В номере:

НАУКА И ЖИЗНЬ

Ежемесячный научно-популярный журнал Всесоюзного общества «Знание»

№ 9 СЕНТЯБРЬ **1970**

Издается с сентября 1934 года

...ЕНИНИЗМ И СОЦИАЛЬНЫЕ ...РОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

ПРОБЛЕМА ЕДИНСТВА РЕВОЛЮЦИОННОЙ ТЕОРИИ И ПРАКТИКИ РЕВОЛЮЦИИ

Академик А. РУМЯНЦЕВ.

Среди социальных проблем современности проблема единства революционной теории с практикой революции — одна из самых актуальнейших.

«Величайшее в мире освободительное движение угнетенного класса, самого революционного в истории класса,— писал в 1915 году Ленин,— невозможно без революционной теории. Ее нельзя выдумать, она **вырастает** из совокупности революционного опыта и революционной мысли всех стран мира. И такая теория **выросла** со 2-й половины XIX века. Она называется марксизмом. Нельзя быть социалистом, нельзя быть революционным социал-демократом, не участвуя по мере сил в разработке и применении этой теории...» [1].

Эти слова ярко характеризуют жизненность марксизма-ленинизма, активность его сторонников, активность и в применении и в разработке теории, создающейся коллективными *усилиями и черпающей* свою силу в солидарной ответственности *за все* революционное дело как в своей стране, так и во всех странах света.

С этой точки зрения, если придерживаться ее неукоснительно строго, созданная Марксом, Энгельсом, Лениным теория, в том числе учение о классах и классовой борьбе, материалистическое понимание истории в целом, выступает не только в качестве объективной основы коммунистического движения, но и в качестве основы субъективной деятельности, а в итоге — основы преобразования общества и человека.

●

Известно, что Маркс, вырабатывая свой строго научный метод изучения сложной системы общественных отношений, нашел «ключ» к пониманию этих отношений в развитии производства, в развитии производительных сил. Тем самым был сделан решающий шаг и к познанию единства всемирно-исторического процесса — единства, предполагающего многообразие и выражающего себя в многообразии.

Отмечая, что понятие *«производство вообще»* — это абстракция, но абстракция разумная, необходимая ступень в процессе познания, Маркс призывал не забывать, однако, что когда речь идет о развитом социальном организме, то *«всеобщее* или выделенное путем сравнения общее само есть нечто многообразно расчлененное». Более того: именно отличие отдельных частей от общего и «составляет их развитие», а множество ошибок, как отмечал Маркс, проистекает прежде всего и более всего из забвения исходного положения, гласящего, что за *единством* стоят *существенные различия* исторических эпох [2]. Поэтому и научное исследование социальных явлений, начинаясь с реально единого и конкретного, которое лишь кажется простым, поднимается от простейших определений, абстракций, полученных из анализа реального и конкретного, к сложным явлениям социальной жизни в их истинном богатстве различий. В этом случае обогащенное конкретное выступает как результат научного исследования, определенный итог процесса познания: «Конкретное потому конкретно, что оно есть синтез многих определений, следовательно единство многообразного» [3].

Не боясь преувеличения, мы можем сказать, что Ленин, как никто другой, сумел оценить огромное значение открытого Марксом всеобщего «экономического закона движения общества», закона, который впервые дал подлинно научное обоснование неизбежности превращения капиталистического общества в социалистическое. Но Ленин никогда не сводил заслуг Маркса к открытию им общих закономерностей. Он придавал не меньшее значение методу исследования Марксом конкретных социальных явлений. (Чтобы лучше его освоить, Ленин обратился к изучению Гегеля. Так родился известный ленинский афоризм: «Нельзя вполне понять «Капитала» Маркса и особенно его 1 главы, не проштудировав и не поняв *всей* Логики Гегеля. Следовательно,— заключает В. И. Ленин,— никто из марксистов не понял Маркса 1/2 века спустя» [4]) Всякий закон, отмечал Ленин, опираясь на Гегеля и Маркса, будучи отражением существенного, общего в движении, тем самым неизбежно «узок, неполон, приблизителен». Его выведение важно и необходимо, но он не самоцель, а лишь *ступень* к познанию *«конкретного»*, которое всегда богаче, ярче, содержательнее, жизненнее самой точной абстракции, самого разумного обобщения.

Отсюда вытекают важнейшие особенности *всей* революционной теории Маркса и Ленина: ее отличие как от телеологических

В основу статьи положен доклад академика А. М. Румянцева на юбилейной сессии Академии наук СССР, посвященной 100-летию со дня рождения В. И. Ленина.

[1] В. И. Ленин. Честный голос французского социалиста, т. 27, стр. 11.

[2] К. Маркс. Экономические рукописи 1857—1859 гг. Т. 46. ч. 1, стр. 21.

[3] Там же. стр. 36—37.

[4] В. И. Ленин. Философские тетради. Т. 29. стр. 162.

концепций, «предписывающих» истории однолинейное движение с заперед данным однозначным результатом, так и от плюралистических воззрений, от разнообразных вариантов «теории факторов», отвергающей самую возможность целостного познания общественного развития, а стало быть, и воздействия на него, сознательного изменения его *как целого*. Впрочем, телеологизм и плюрализм лишь кажутся взаимоисключающими. На самом деле они взаимно дополняют друг друга, образуя сплошь и рядом эклектическую смесь, а иной раз даже некий суррогат материалистического понимания истории. Абсолютизация всеобщих законов сочетается при этом с поверхностным рассмотрением отдельных полос исторического развития некоторых стран и народов сквозь призму действия того или иного фактора — «объективного», понимаемого как самодвижение экономики, или, напротив, «субъективного», сводимого так или иначе к волевым усилиям, лозунгам. Надо ли говорить, сколь далек этот суррогат от оригинала и сколь опасны для революционного действия следствия такой подмены?

Ленин уже в своих ранних работах выступил решительным противником подобной эклектики, отстаивал в полемике с народниками марксов подход к обществу в его эволюции как к естественноисторическому процессу, движимому не пожеланиями и добрыми намерениями, а социальными интересами и противоречиями. Преодоление последних составляет на каждой ступени всемирной истории переворот в способе производства, смену господствующего общественного уклада. Тем самым Ленин выдвигал на первый план *объективный принцип революционной активности* как в сфере теории, так и в сфере всего социального действия, принцип, неотъемлемый от самого существа марксизма.

Именно поэтому Ленин решительно отмежевывался от тех, кто пытался «подсовывать» Марксу «бессмысленнейшие фаталистические воззрения»[5]. Напоминая, что Маркс и Энгельс уделяли неослабное внимание вопросам тактики классовой борьбы пролетариата, он подчеркивал, что «без *этой* стороны» марксизм в целом, марксизм как мировоззрение неизбежно оставался бы «половинчатым, односторонним, мертвенным»[6]. Сам Ленин не только глубоко освоил, но и существенно раздвинул вширь и вглубь марксову методологию единства революционного мышления и революционного действия.

В современную эпоху, когда революционный процесс стал действительно всемирным, когда интернациональная идеология рабочего класса — марксизм-ленинизм — не просто «переведена» на все языки земли, а все более укореняется на любой «местной» почве, мысли Ленина о *научных основаниях* коммунистической политики звучат особенно актуально.

Не может быть правильной, считал Ленин, политика даже наиболее передового революционного класса, если она диктуется пусть самыми лучшими, но лишь *субъективными* намерениями его идеологов и руководителей. Опорой реалистической и целеустремленной политики может быть лишь объективный учет совокупности взаимоотношений *всех без исключения классов данного общества*, а следовательно, учет реально достигнутой ступени развития этого общества, равно как и взаимоотношений между ним и другими обществами, составляющими определенную *систему государств*. При этом все классы и все страны должны рассматриваться не в статике, а в динамике, и «не только с точки зрения прошлого, но и с точки зрения будущего и притом не в пошлом понимании «эволюционистов», видящих лишь медленные изменения, а диалектически»[7], в предвидении неизбежности сочетания и смены периодов «черепашьего» и бурного революционного развития.

●

Проблема научной политики в борьбе классов, учет их взаимоотношений во всемирном масштабе — проблема, органичная марксизму, присутствующая в нем с момента возникновения, получает в творчестве Ленина особенно интенсивную разработку. К ней тяготеют все стороны его социально-экономического анализа, в ней сосредоточивается колоссальное богатство ленинских политических, организационных идей, в свою очередь, питающих его общесоциологические воззрения. Сложная, динамичная целостность эпохи формировала целостность и активность революционного мышления. Россия потому и явилась родиной ленинизма, что эти *качества* эпохи в ней получили наиболее рельефное, острое и противоречивое выражение.

Но для Ленина, как и для Маркса, понятие «общественный класс» не просто одно из понятий, какими исторический материализм пользуется для анализа структуры общества и его изменений. Понятие это центральное. Ибо в рамках эпохи, к которой приковано внимание мыслителей и вождей революционного пролетариата, именно классовая характеристика и поляризация общественных сил по этому признаку определяют (хотя и не исчерпывают собой) многообразие социальной, политической, духовной жизни, как и внутреннее единство движущих общество противоречий.

«Класс есть понятие,— говорил Ленин,— которое складывается в борьбе и развитии. Стена не разделяет один класс от другого». Появление нового общественного класса — это сложный и длительный процесс. «Сказать, что пролетариат мог сразу объединиться в класс — абсурд». Такое объединение может происходить десятилетиями. Маркс, как отмечал Ленин, энергично бо-

[5] В. И. Ленин. Что такое «друзья народа» и как они воюют против социал-демократов? Т. 1, стр. 332, 340—341.
[6] В. И. Ленин. Карл Маркс. Т. 26, стр. 77.
[7] В. И. Ленин. Карл Маркс. Т. 26, стр. 77—78.

ролся против подобных сектантских, близоруких взглядов, отстаивая взгляд научный, согласно которому *«на почве борьбы классов класс растет и нужно помогать ему зреть»* [8].

Сам Ленин уделял огромное внимание анализу места, функций, особенностей различных слоев, прослоек, групп внутри каждого класса, а также целой сети «переходов» и «переливов», подвижным граням между разными классами, ибо, как он не раз отмечал, без такого детального анализа невозможно ориентироваться в сложных перипетиях классовой борьбы. «Капитализм не был бы капитализмом,— писал Ленин,— если бы «чистый» пролетариат не был окружен массой чрезвычайно пестрых переходных типов от пролетария к полупролетарию (тому, кто наполовину снискивает себе средства к жизни продажей рабочей силы), от полупролетария к мелкому крестьянству (к мелкому ремесленнику, кустарю, хозяйчику вообще), от мелкого крестьянина к среднему и т. д.; если бы внутри самого пролетариата не было делений на более и менее развитые слои, делений земляческих, профессиональных, иногда религиозных и т. п » [9].

Так, характеризуя капитализм, при котором по сравнению с предшествующими общественными формациями происходит наиболее резкое размежевание социальных сил, Ленин отдавал себе отчет в том, что в обществах, менее развитых, сохраняющих более или менее значительные и даже преобладающие элементы докапиталистических структур, наблюдается еще большая пестрота (и вместе с тем более устойчивая пестрота) социальной группировки. Отсюда Ленин делал вывод, что передовой класс, действующий в условиях многоукладного мира, должен обладать особо четкой и «выдержанной» линией политического действия, долговременной стратегией борьбы, учитывающей свойства, особенности всех других классов и общественных групп.

Вот почему Ленин, как и Маркс, анализируя классовую структуру современного ему общества или обращаясь к прошлому, всегда рассматривал положение того или иного класса, механизм взаимоотношений между различными классами, в том числе и прежде всего борьбу антагонистических классов, как нечто меняющееся, движущееся, развивающееся.

Этим, кстати, марксистская теория классов и классовой борьбы принципиально отличается от теорий стратификации, которых придерживается буржуазная социология. Различие не в том, что последняя делит-де общество на множество прослоек-«страт», сосредоточиваясь, так сказать, на микроструктурах, в то время как марксизм якобы тяготеет лишь к макроструктурам Хорошо известно, что и Маркс, и Энгельс, и Ленин никогда не представляли себе, что деление развитого общества на два или несколько классов, выражающих собой определенную *ступень* эволюции общества, есть единственное деление, что им завершается анализ процессов внутри живого социального организма. Напротив, с этого только этот анализ и начинается. Но только так он и *может начинаться.* В противном случае членение становится самоцелью, множественность «страт» приводит не к более сложному, дифференцированному образу исторического целого, а к своего рода рассыпанной храмине. Необходимо на определенном этапе анализа фиксирование *данного* состояния, но с утратой интереса к генезису такое фиксирование теряет в значительной мере и свой объективный смысл. Не случайно, что даже многие современные западные социологи подвергают критике стратификаторские «излишества» и весьма определенно констатируют тупик, в который заводит социальный анализ уход исследователя от истории.

Сила же марксистского метода — в историзме. Это не только объяснение настоящего прошлым. Это и рассмотрение настоящего как момента исторического развития в его всемирном целом, внутри которого прошлое существует, движется и в качестве «остатка» и в качестве составной части настоящего и будущего.

Но для определения общей перспективы развития нужен не просто всемирно-исторический масштаб, который «считает десятилетиями» и «эпохами». Сколь ни важен этот масштаб, он неприложим прямо и непосредственно к конкретной политической ситуации, складывающейся в тот или иной отрезок переходной от капитализма к коммунизму эпохи, на том или ином участке общего фронта классовой борьбы. В вопросах «практической политики,— подчеркивал поэтому Ленин,— ссылаться на всемирно-исторический масштаб есть теоретическая неверность самая вопиющая» [10].

Здесь мы подходим к чрезвычайно важному методологическому вопросу, пока, к сожалению, недостаточно разработанному в марксистской литературе. Как соотносятся друг с другом «всемирно-исторический масштаб» и «практическая политика»? Этот вопрос можно сформулировать и так: каково соотношение между революционной теорией в ее наиболее общем виде и конкретным революционным действием, включая теоретические аспекты самого действия?

С полным основанием мы говорим, что марксизм характеризуется глубоким взаимопроникновением теории и практики, их единством, в котором выявляется непреходящая жизненная сила учения Маркса и Ленина. Но разве это единство означает полное совпадение, тождество? Очевидно, что нет. Речь здесь идет не о механическом, а о *диалектическом единстве,* которое не отрицает, а, наоборот, предполагает внутреннюю подвижность, а иногда и *противоречивость* этого единства, изменчивость, развитие как каждой из его сторон в отдельности, так и их соотношения, взаимосвязи.

Единство это отнюдь не является априорным, наперед заданным, заранее и навсегда обеспеченным. Вернее будет сказать, что самое существо марксизма-ленинизма созда-

[8] В И. Ленин. Речь на III Всероссийском съезде профессиональных союзов 7 апреля 1920 г. Т. 40 стр 309—310 (курсив мой — А. Р.).

[9] В. И. Ленин Детская болезнь «левизны» в коммунизме. Т. 41, стр. 58—59.

[10] В И. Ленин. Детская болезнь «левизны» в коммунизме. Т. 41, стр. 40.

ет предпосылки для достижения этого единства, но реализация возможностей всякий раз зависит от реальных исторических условий развития рабочего движения и социализма, в том числе в громадной степени (притом нарастающей по мере приближения к современности) зависит от умения идеологов, лидеров революционного пролетарского движения обеспечить это единство и правильное развитие теории, не допустить возникновения пагубного конфликта между теорией и практикой, всегда чреватого серьезными неудачами, срывами, поражениями.

И Маркс и Ленин никогда не рассматривали развитие революционной теории как простой механический процесс эволюции идей. Напротив. Они считали закономерной смену полос этого развития, при которой резкое изменение общественной ситуации ведет к не менее резкому выявлению противоречий между «буквой» и творческим духом революционной теории, между практической стороной движения, принявшей более или менее «затвердевшие» формы, и потребностью в переосмыслении.

Стоит напомнить, что писал по этому поводу Ленин, анализируя наиболее глубокие причины разногласий и теоретической борьбы в русском рабочем социал-демократическом движении, возникших после революции 1905—1907 годов *на почве* ее опыта, ее уроков, рожденных ею гигантских сдвигов: «Именно потому, что марксизм не мертвая догма, не какое-либо законченное, готовое, неизменное учение, а живое руководство к действию, именно поэтому он не мог не отразить на себе поразительно-резкой смены условий общественной жизни» [11]. Делая упор на этом, Ленин предостерегал таким образом своих сторонников от упрощенного подхода к разногласиям, как случайному проявлению чьей-то «злой воли», и тем укреплял волю партии, революционного авангарда к упорной борьбе за марксизм, за его чистоту, за удержание и развитие его творческой стороны. Стал ли бы опыт русской революции *всемирным* достоянием, вошел ли бы он в плоть и кровь международного коммунистического движения, если бы в самом русском движении не победили и ленинская бескомпромиссность и ленинское антидоктринерство? Разумеется, нет.

Вот почему и ныне столь важно и актуально тщательное изучение ленинского наследия под углом зрения путей, механизма достижения единства теории и практики. В данном случае нам придется ограничиться лишь одним сюжетом, высказав надежду, что эта проблематика привлечет к себе то внимание исследователей-марксистов, какого она заслуживает.

●

Эпоха империализма, сущность которой ярко выявилась в порожденной ею первой мировой войне, поставила революционных марксистов-интернационалистов перед нелегкой задачей. Недостаточно было обличить вопиющий разрыв между словом и делом у представителей «официального социализма» II Интернационала. Разрыв этот необходимо было *объяснить*, сделать предметом научного анализа, который придал бы обличениям неотразимую *доказательную* силу.

Существование оппортунистических тенденций внутри европейской социал-демократии не представляло собой чего-то нового, неизвестного. Но до августовской катастрофы 1914 года никто не мог предвидеть, что эти тенденции в крупнейших западных партиях восторжествуют, и в такой именно форме. Самая внезапность катастрофы представляла собой проблему для *теории*. Переоценка прошлого вырастала в исследование целой эпохи во всей совокупности ее процессов — экономических, политических, духовных, со сложнейшим переплетом свойственных этой эпохе противоречий.

Крах II Интернационала и перерастание «свободного» капитализма в империализм — двуединая проблема, с которой связаны две стороны единого движения ленинской мысли, ищущей путей восстановления единства революционной теории и революционной практики на новой основе. Исторический и теоретический анализ явился *абсолютно необходимым* условием возобновления революционной борьбы против капитала в международном масштабе, притом в новых формах, с новой организацией, которые соответствовали бы изменившимся условиям.

Задачу возрождения — обновления марксистской концепции мирового революционного процесса — Ленин смог разрешить в сравнительно сжатый срок, поскольку имел возможность опереться на творческий «задел» двух предшествовавших десятилетий. Содержание ленинской концепции достаточно известно Отметим лишь, что она включила в себя не только теоретическую разработку всемирно-исторической перспективы социальной революции (на основе оценки состояния тогдашней системы империализма как целого), но также и теоретическое обоснование непосредственного революционного действия — в связи с неравномерностью экономического и политического развития отдельных стран и регионов, в зависимости от условий, позволяющих каждому из революционных отрядов проявлять почин, самостоятельность в выборе путей, средств, форм единой борьбы.

Сложнее обстояло дело с практической организацией международной борьбы против империализма. Нужно было идейное, а затем и организационное размежевание революционеров каждой страны со своими реформистами и «левыми» оппортунистами, международное сплочение революционного авангарда.

Ленин и его соратники прилагали поистине титанические усилия для собирания революционных сил, прежде всего в Европе. В условиях войны процесс этот шел медленно и трудно. Историкам, пишущим на эти темы, можно напомнить слова Н. К. Крупской: «Изображается дело так, что Ленин только и думал, как бы со всеми порвать,— это в момент, когда он больше всего думал об объединении сил...» [12]. Создание

[11] В. И. Ленин. О некоторых особенностях исторического развития марксизма. Т. 20, стр. 88.

[12] Н. К. Крупская. «Исторический архив», 1960, № 2, стр. 173.

коммунистических партий в Европе, не говоря уже о других регионах мира, идейное завоевание авангарда, образование подлинно революционного, Коммунистического Интернационала удалось осуществить лишь спустя несколько лет, уже после Великого Октября. Практика отставала от теории, но и теория не всегда охватывала своевременно причины неудач, трудностей пролетарских революций в условиях, существенно отличных от русских, и это отставание также было одной из причин относительной слабости первой волны европейского революционного штурма.

Революция в России дала ярчайшие образцы взаимосвязи общего и особенного, огромный материал для дальнейшего развития марксизма как интернационального учения. Глубоко принципиальным было убеждение Ленина, что революция в России есть *часть* общего процесса революции международной, мировой. Уже в своем первом отклике на Февральскую революцию он подчеркнул, что в ней следует видеть «первый этап первой (из порождаемых войной) революции» и что этот этап «не будет ни последним, ни только русским» [13]. Впоследствии эту мысль Ленин повторял и развивал неоднократно, всегда решительно отвергая любую попытку рассматривать революционные свершения российского пролетариата вне связи, в отрыве от борьбы других отрядов всемирной армии революции. Так, пять лет спустя, когда Советская Россия, пройдя через тяжелейшие испытания гражданской войны и иностранных вторжений, уже встала на путь создания социалистической экономики, Ленин писал: «Невероятное стало фактом: социалистическая республика в капиталистическом окружении. Путь международной революции длиннее, зигзагообразнее, но *путь верный*, иначе бы не было того, что есть (социалистическая республика в капиталистическом окружении)» [14].

Эта ленинская принципиальность не имела ничего общего с преклонением перед буквой теории. Единство теории и практики — это тогда лишь действительное единство, когда результатом на каждом данном этапе является *конкретизация общезначимого*, существенно *меняющая и само общезначимое*. В противном случае крайне узким, обедненным, выхолощенным было бы и понятие революционного творчества, столь близкое, органичное Ленину.

Горький вспоминает, что Ленин часто говорил об истории, «но никогда в его речах я не чувствовал фетишистского преклонения перед ее волей и силой» [15]. И коль скоро история пошла таким путем, что мировая революция «задержалась», а Советская республика оказалась на длительное время одинокой, Ленин рассматривал этот вариант развития как неизбежный корректив общей теории. Накануне Октября он писал: «Мы знаем направление этого пути, мы знаем, какие классовые силы ведут по нему, а конкретно, практически, это покажет лишь *опыт миллионов*, когда они возьмутся за дело» [16].

Таковы теоретические, гносеологические корни и ленинского оптимизма, основанного на убеждении в неисчерпаемости ресурсов исторической активности масс, если они осознанно включаются в процесс переустройства основ собственной жизни, в решение общегосударственных дел, проблем политики в целом. Именно потому Ленин не считал возможным замалчивать или преуменьшать трудности пролетарской революции и социалистического строительства в одной стране, притом сравнительно отсталой и разоренной, откровенно говоря об опасностях, ей грозящих, об ошибках и промахах, об упущенных возможностях и преувеличенных надеждах на прямолинейное продвижение к социализму в обход многоукладности, без достижения определенного уровня культуры, цивилизованности и т. д. Он считал непозволительным впадать в связи с этим «хоть в малейшее уныние», но тут же напоминал, что «нет ничего опасней иллюзий (и головокружения, особенно на больших высотах)» [17].

Реализм Ленина-политика, Ленина — руководителя государства имел всегда опору в теории, понимаемую как руководство к действию. Это тем более важно подчеркнуть, что нередко даже в марксистской литературе выделяют лишь одну из сторон ленинского государственного творчества — корректировку теоретических положений уроками и опытом практики — и недостаточно замечают другую сторону — проверку практики теорией, приведение реальной политики в соответствие с коренными принципами всемирной революционной борьбы. Для Ленина одно было неотделимо от другого. Диалектика политики — поистине самое суровое испытание революционных классов и их лидеров.

Один из незабываемых исторических примеров тому — конфликт, возникший внутри Российской коммунистической партии весной 1918 года в связи с вопросом о Брестском мире. Иной раз дело изображается так, что «левые коммунисты» (и Троцкий) делали ставку на «мировую революцию», Ленин же исходил из тезиса о победе социализма в одной, отдельно взятой, стране. Внимательное чтение Ленина убеждает, что в действительности все обстояло значительно сложнее.

Во-первых, Ленин был, разумеется, самым убежденным сторонником мировой революции, но ход ее понимал в отличие от своих противников не как некий «категорический императив», не как догматическое «предписание», а как живой процесс, который должен развиться и вызреть, конкретное «расписание» которого составить невозможно. «Не надо превращать в фразу,— писал он в самый разгар полемики,—великий лозунг: «Мы ставим карту на победу социализма в

[13] В. И. Ленин. Письмо А. М. Коллонтай, 16 марта 1917 г. Т. 49, стр. 399.

[14] В. И. Ленин. План доклада о внутренней и внешней политике на XI Всероссийском съезде Советов. Т. 44, стр. 484. См. также стр. 291—293.

[15] М. Горький. В. И. Ленин. Собр. соч., т. 17, стр. 18.

[16] В. И. Ленин. Из дневника публициста. Т. 34, стр. 116.

[17] В. И. Ленин. Заметки публициста. Т. 44, стр. 418.

Европе». Это — истина, если иметь в виду долгий и трудный путь победы социализма до конца. Это — бесспорная, философски-историческая истина, если брать всю «эру социалистической революции» в ее целом. Но всякая абстрактная истина становится фразой, если применять ее к *любому* конкретному положению»[18].

Во-вторых, неверно изображать дело так, будто идейные оппоненты Ленина стояли за революционную войну, а Ленин во всех случаях, то есть в принципе, отвергал это дело. Достаточно вспомнить его теоретический прогноз, сделанный в 1915 и в 1916 годах. Ленин писал тогда об объективной неизбежности революционной войны победившего пролетариата одной страны «за социализм, за освобождение других народов от буржуазии»[19], войны законной и справедливой. Однако конкретное соотношение сил, сложившееся в период Бреста, требовало различения принципиальной необходимости интернациональных действий, оказания всесторонней помощи, в том числе и военной, с одной стороны, а с другой — практической возможности и целесообразности применения крайних средств в данный конкретный момент, притом исходя не столько из национальных, а прежде всего из *интернациональных соображений.*

Отвергая тезис «левых» о «подталкивании» международной революции, когда она еще недозрела, Ленин отнюдь не проповедовал пассивно-выжидательной тактики, а настаивал лишь на том, что *«форму»* помощи Советская республика должна избирать «соответственно своим силам»[20].

В-третьих, дилемма принципа и тактики была с предельной остротой выражена Лениным в решении вопроса о соотношении внутренних задач Советской России и ее интернационального долга, а в связи с этим — о неизбежности жертв со стороны победившей революции во имя успеха всемирной борьбы с империализмом.

В «революционной фразе», в экстремистском нежелании считаться с реальными обстоятельствами, в неумении правильно рассчитывать силы он видел величайшую опасность не только для упрочения Советской власти (прежде всего для укрепления союза пролетариата и крестьянства), но и для развития европейской революции, которая должна была закрепить, расширить, развить завоевания Октября.

В этом и заключалось главное: как превратить всемирно-историческое, уже обретенное внутренним движением русской революции, в достояние всего европейского и международного рабочего, освободительного движения? Во что превратится это всемирно-историческое, становясь достоянием других, и прежде всего наиболее передовых стран? Если Ленин не колебался в вопросе о необходимости сделать в России максимум возможного для успеха европейской революции, то в этот максимум он включал не только подготовку к прямой помощи рабочему классу передовых стран, когда революция дозреет *там.* В максимум входили также преобразования, осуществляемые з д е с ь, первой пролетарской революцией XX века и прежде всего — создание Республики Советов, государства типа Коммуны.

Предлагая на VII съезде партии, чтобы в новой программе, с которой РКП выступит «перед всеми цивилизованными странами», с особой подробностью была теоретически обрисована, проанализирована действующая реальная Советская власть, сущность ее и механизм, политическая и экономическая организация, Ленин подчеркивал: «Было бы крайне ошибочным, мне кажется, если бы мы международное значение нашей революции ограничивали призывами, лозунгами, демонстрациями, воззваниями и т. д. Мы должны конкретно показать европейским рабочим, за что мы взялись, как взялись, как это понимать.., как социализма добиться. Тут они должны посмотреть: русские берутся за хорошую задачу, и если берутся плохо, то мы сделаем это лучше»[21].

В высшей степени характерно, что фронт дискуссии внутри партии в этот критический, поворотный момент революции, включал *одновременно* острейшую из текущих проблем — перспективу мировой эпохи в целом. Не менее характерно, что «левые», готовые, с одной стороны, объявить «формальной» Советскую власть, если она немедленно не принесет себя в жертву международной революции, с другой стороны, стремились искусственно форсировать развитие русской революции в сторону «чистого» социализма. Ленин же, придававший первостепенное значение «завоеванному» нашей революцией, ясно видел его пределы, отчетливо сознавал, что это лишь начальные шаги, переоценивать которые вредно не только с практической, но и с теоретической точки зрения «Мы только что сделали первые шаги, чтобы капитализм совсем стряхнуть и переход к социализму начать. Сколько еще этапов будет переходных к социализму, мы не знаем и знать не можем»[22].

Полемизируя с Н. И. Бухариным, настаивавшим, чтобы новая программа включала характеристику коммунизма, «социалистического строя в его развернутом виде», ибо теперь это «для марксиста не кажется страшно отдаленным будущим»[23], Ленин спрашивал: что здесь можно сказать, кроме того, что тогда будет осуществлен принцип — от каждого по способностям, каждому по потребностям? «Но до этого еще далеко, и сказать это — значит ничего не сказать, кроме того..., что почва слаба под ногами. К этому придем в конце концов, если придем к социализму. .»[24].

Ленинская сдержанность и осторожность, ленинский антимессианизм не исчерпывали,

[18] В. И. Ленин. Тяжелый, но необходимый урок. Т. 35, стр 396.
[19] В. И. Ленин. О лозунге Соединенных Штатов Европы. Т. 26, стр 354. Военная программа пролетарской революции. Т. 30, стр. 133 и сл.
[20] В. И. Ленин. Странное и чудовищное. Т. 35, стр. 403.

[21] «Седьмой экстренный съезд РКП(б). Март 1918 г. Стенографический отчет». М., 1962, стр. 144
[22] Там же, стр. 142.
[23] Там же, стр. 152.
[24] Там же, стр. 160—161.

однако, его позиции. Возражая против забегания вперед, Ленин отнюдь не отказался от теоретического прогнозирования, от обоснованного взгляда на будущее Как известно, весной 1918 года он интенсивно разрабатывает основы мирного строительства, делая упор на освоение «задела», созданного революционным штурмом, на создание *«системы* экономической организации» и экономических стимулов, в совокупности своей призванных наладить нормальную хозяйственную жизнь, обуздать мелкобуржуазную стихию, упрочить политические завоевания революции с помощью таких, казалось бы, отнюдь не революционных, средств и форм, как государственный капитализм.

И тут опять-таки резко выступает отличие диалектики ленинского подхода от прямолинейности и догматизма «левокоммунистических» идей. Там, где «левые» видели лишь отступление, шаг назад, Ленин усматривал шаг вперед в классовой борьбе пролетариата против буржуазии. Если, борясь за власть, пролетариат выступал против всей буржуазии, то, овладев властью, подавив саботаж, он может и должен использовать в своих интересах расслоение, дифференцию в среде буржуазии, различие, объективно существующее между капиталистами «культурными» и «некультурными»: « .Мы можем и должны добиться теперь,— писал В. И. Ленин,— *соединения* приемов беспощадной расправы с капиталистами некультурными, ни на какой «государственный капитализм» не идущими, ни о каком компромиссе не помышляющими, продолжающими срывать спекуляцией, подкупом бедноты и пр. советские мероприятия, с *приемами компромисса* или выкупа по отношению к культурным капиталистам, идущим на «государственный капитализм», способным проводить его в жизнь, полезным для пролетариата в качестве умных и опытных организаторов *крупнейших* предприятий, действительно охватывающих снабжение продуктами десятков миллионов людей»[25].

Много воды утекло после этих споров. Их непосредственное содержание принадлежит в значительной степени истории. Маршрут европейской и мировой революции оказался неизмеримо более сложным, зигзагообразным, чем это представлялось революционным деятелям того времени. Но принципиальный смысл дискуссии, методология ленинского подхода сохраняют непреходящее значение. Суть подхода — в необходимости вводить реальность в теорию, извлекая из текущего опыта, каждый раз неизбежно ограниченного обстоятельствами не только то, что подтверждает общезначимое, но и то, что придает ему новую форму, новый вид Всемирное, в глазах Ленина, это не только «правило», но и «исключения», обнаруживающие необходимость дополнения, уточнения, обогащения «правила», то есть закон развития, теоретическую картину всемирно-исторического движения к коммунизму.

В таком подходе — ленинский взгляд и на единство теории и практики в международном рабочем движении, и на решающие принципы политики его сознательного авангарда — классовость и интернационализм,— находящие свой высший научный синтез в принципе коммунистической партийности.

●

Объективные трудности, с которыми сталкивается современная марксистская мысль, связаны прежде всего с гигантским расширением арены политических и социальных битв, со сложным переплетением интересов и задач, которые затрагивают уже не миллионы, а сотни миллионов и даже миллиарды людей, вносящих в движение великое разнообразие экономических укладов и форм, уровней социального и культурного развития Охватить эти изменения, выяснить их основные тенденции стало значительно труднее. Отсюда необходимость существенного обогащения «инструментария» социального исследования, его теоретико-познавательных средств, многократного опробования гипотез, предшествующих новым выводам

Развитие марксистско-ленинской мысли связано и с трудностями иного порядка Научный коммунизм еще при своем зарождении столкнулся с тем, что против него ополчились все силы старого мира. С тех пор борьба не прекращалась ни на день Противник, с которым приходится сталкиваться современным марксистам, весьма многолик — от откровенных апологетов империализма до оппортунистов правого и «левого» толка, имеющих корни в рабочем и революционном движении В рамках самого коммунистического движения, отнюдь не изолированного от влияния среды, в которой оно развивается, также возникают в силу разных объективных и субъективных причин реформистские и догматические «лево»-сектантские и националистические, изоляционистские и гегемонистские, пассивно-выжидательные, волюнтаристические уклонения от научного, то есть революционного, марксизма, наносящие, если им не противодействовать, немалый ущерб, как это и подтверждает современная история.

Сейчас мы располагаем по меньшей мере полувековым опытом действия масс и массовых партий рабочего класса в самых разных условиях Это выдвигает крупные задачи перед теоретической мыслью по обобщению этого опыта Развитие мировых событий в последние два десятилетия преподало в этом отношении ряд уроков работникам общественных наук; их итоги нуждаются в тщательном изучении, которое, безусловно, даст немало поучительного для анализа противоречий и определения на этой основе ближайших и более отдаленных перспектив революционного движения и его региональных отрядов.

Но говоря об этом, следует отличать разные типы противоречий «Истина всегда конкретна». Было бы нелепо, например, отождествлять в данный момент противоречия действительно коммунистического движения, противоречия, разрешимые внутри не-

[25] В. И. Ленин. О «левом» ребячестве и о мелкобуржуазности. Т. 36, стр. 305.

го, от противоречий между ними и новой антиреволюционной силой, которая выросла и созрела на идейной и политической почве маоизма.

Каждый из нас не может не задать себе горький вопрос: каким образом свершилось в Китае перерождение власти, утвердившейся в результате победы народа, в военно-бюрократическую диктатуру над народом? Мы были бы плохими марксистами, если бы уходили от таких вопросов, предоставляя возможность нашим идейным противникам справа и «слева» предлагать свои объяснения, далекие от истины.

Ленин любил повторять слова Чернышевского: путь истории — это не тротуар Невского проспекта, «он идет через поля, то пыльные, то грязные, то через болото, то через дебри». Таков, можно сказать, сложный, извилистый путь истории даже в наше время, в эпоху, приблизившую все человечество, все народы к социализму. Конечно, марксисты знали, что социализм нельзя получить готовым и «чистым», выведенным в нравственно безукоризненных теплицах! Нельзя и потому, что сопротивление классового врага вынуждает к законному, исторически неизбежному революционному насилию, и потому, что «мертвый хватает живого»: старый мир отравляет новый своим трупным ядом.

Мы знали, что из всех ядов старого мира сильнее всех действует национализм, шовинизм, расизм. Но трудно было представить, что он обладает такой живучестью — и не только в качестве пережитков в сознании отдельных, хотя бы и многих людей,— но и в качестве принципа государственной политики, осуществляемой людьми, которые выдают себя за коммунистов.

Мы понимаем, что у маоизма нет будущего, что это страшная конвульсия, идущая в рамках прогрессивного в основе своей процесса вовлечения в мировую политику миллиардов людей, которых колониализм и империализм веками держали в отсталости и беспредельной темноте. Но это не дает нам оснований для беспечности, тем более, что крайности, как мы видим, сходятся не только в идеях, но и в действиях.

Поэтому так велика сейчас интернациональная ответственность всех подлинно революционных сил современности и прежде всего международного рабочего движения за настоящее и будущее. В частности, перед учеными, работающими в области общественных наук, со всей остротой встает задача — изучить в полном объеме как причины проявления маоизма и других подобных «изломов» в мировом освободительном движении, так и возможные последствия таких течений: идеологические, политические, стратегические.

Это одна из краеугольных проблем современной теории научного социализма, которая, опираясь на классическое наследство, не может, как говорил Ленин, «ограничиваться наследством»,— настолько новы, необычны и поистине всемирны задачи и потребности эпохи, в рамках которой мы действуем и мыслим.

Социальная наука, как известно, не располагает такими возможностями постановки эксперимента, как науки о природе, тем более постановки эксперимента в «чистом» виде, изолированном от воздействия внешней среды. Мы не можем забывать также о том, что неудачи социальных экспериментов способны тяжко отразиться на их участниках, на положении масс. Однако из этого тезиса, который марксизм всегда четко и недвусмысленно противопоставлял анархистскому фразерству и мимолевому экстремизму, последователи Ленина никогда не делали консервативного вывода, будто они не вправе дерзать, искать и переосмыслить новое, относящееся как к формам и средствам революционной борьбы, так и к формам и средствам созидательной социалистической работы.

В этой связи нельзя не отнестись критически к попыткам заменить разработку целостной концепции строительства социализма в современных условиях искусственным конструированием прожектов и «моделей» отдельных и противопоставляемых друг другу разновидностей социализма. Парадоксально, но факт: сверхмодернистские устремления в построениях Р. Гароди «новых» моделей социализма оказываются в принципе внутренне близкими крайнему догматизму и, в сущности, идейно подкрепляют его. В том и в другом случае мстит за себя отход от марксизма, его диалектики, его исторического подхода.

Именно сейчас, на наших глазах и при нашем участии, социализм, и не только социализм отдельных стран, а мировой социализм, социализм как прообраз коммунизма обретает адекватную себе материальную базу, подобную той, которую капитализм во второй трети XIX века обрел в крупной машинной индустрии. Но разве из этого следует, как это утверждает Гароди в своих книгах, что для перехода от капитализма к социализму отсутствовали в прошлом или даже отсутствуют полные объективные условия (ибо научно-техническая революция находится, как известно, еще в своей начальной стадии)? Не говоря уже о том, что самый генезис научно-технической революции вряд ли можно представить без учета воздействия существующей, исторически возникшей и развивающейся социалистической системы на мировую общественную эволюцию, возникает и другой вопрос: можно ли ограничить объективные условия создания основ социализма только техникой, технологией и непосредственно связанными с ней формами труда, исключив из этих условий *социальные предпосылки и факторы?*

Марксисты не вправе вместе с тем не учитывать того кардинального факта, что многие из предпосылок и условий социализма формируются лишь в процессе перехода от капитализма к социализму и не могут возникнуть в рамках даже развитого капитализма.

Но и по отношению к гораздо более развитым странам, как показал, в частности, недавний опыт Чехословакии, когда трупный яд старого мира в форме новой «модели» социализма попытался отравить в ней

социалистическое строительство, опасным становится иллюзорное представление о возможности введения такой модели «совершенного» социализма. Социализм не вводится одним махом, без перехода, который включает классовые сдвиги и глубочайшие социальные преобразования, наполнен борьбой и преодолением сопротивления тех «традиционных интересов и классовых эгоизмов», которые, по словам Маркса, будут в эпоху социальной революции пролетариата снова и снова замедлять и задерживать работу возрождения.

Забывать об этом—значит предаваться самообману и порой незаметно для самих себя утрачивать вместе с классовым подходом и интернационалистический взгляд. А одно неотделимо от другого.

Мыслима ли вообще любая национальная «модель» социализма, сконструированная в полном отрыве от всемирных условий? Не кроется ли здесь опасность превращения национальной специфики в национальную ограниченность — опасность, в равной мере проистекающая и из ревизионистских и из «левоэкстремистских» источников?

Если рассматривать под этим углом зрения сегодняшние задачи общественных наук, то они во многом сводятся к необходимости усилить разработку проблемы единства и многообразия теории и тактики мирового революционного процесса. Было бы существенным шагом вперед, если бы в результате таких усилий удалось выявить промежуточные звенья, переходы, соединяющие общие закономерности и то конкретное многообразие уровней, условий, особенностей, вариантов развития, которое пока еще во многом не поддается научной систематизации и обобщению в рамках целостной концепции современной истории.

Неоспоримо одно: стратегия и тактика социализма, дающие ясную перспективу демократическим и прогрессивным силам, опираются на подлинно научную основу, пример создания которой дал нам Ленин, чья жизнь прошла в работе мысли и неустанном революционном действии.

Но секрет творческого обаяния Ленина не в простом «соединении» научности и революционности, «объяснения» мира и его «изменения», как часто толкуют соотношение теории и практики в известных марксовых тезисах о Фейербахе. Суть в том, что сама марксистско-ленинская наука революционна по способу «объяснения» с позиций социального проекта, преобразования наличного в коммунистическом направлении, то есть способ «объяснения» включает в себя «изменение» Сила и обаяние Ленина-политика именно в революционности — не в смысле революционного пафоса, гнева, ценностных установок и т. д.,— а прежде всего в революционности самого способа анализа. Иными словами, в Ленине не просто соединились политик, революционер и ученый, важнее, что в нем эти различные грани тождественны.

●

Значение ленинской мысли и ленинского действия не отодвигается событиями и процессами, которые открывали или открывают новые перспективы общественного развития. Напротив. Мы вправе сказать, что Ленин сейчас еще более современен, чем 30 и 40 лет назад. И если в первые послеоктябрьские годы внимание привлекали почти исключительно непосредственные результаты деятельности Ленина, то затем и особенно сейчас в центре внимания — Ленин *в целом:* личность и революционный вождь, мыслитель и практик. Феномен соединения теории, монистической в своих философских принципах и основаниях, с грандиозным многоликим движением миллионов, с их стихийным порывом к свободе и социализму по-прежнему приковывает к себе общественную мысль, порождая вновь и вновь споры, острые идейные схватки.

Марксистам-обществоведам принадлежит важное место в этой борьбе идей. Их долг — отстаивать наследие Ленина, помня, что сделать это можно, лишь проникая исследовательски с наших классовых, партийных позиций в глубь этого наследия, рассматривая его в движении, в развитии, применяя к нему тот критерий общественной политики, который Ленин, как и Маркс, считал решающим в процессе человеческого познания.

НОВЫЕ КНИГИ

А. В. ЛУНАЧАРСКИЙ. **Неизданные материалы.** «Литературное наследство», т. 82, «Наука», 1970, 672 стр. 3 р. 68 к.

Собранные по крупицам и объединенные в этом томе статьи, рецензии, доклады, заметки, письма, публиковавшиеся ранее в различных газетах, журналах, сборниках, а также извлеченные из государственных и личных архивов материалы служат прекрасным дополнением к восьмитомному Собранию сочинений Луначарского, изданному в 1963—1967 годах издательством «Художественная литература».

Среди публикуемых текстов в томе собраны материалы, отражающие ранний этап литературной деятельности Луначарского и послеоктябрьский период

Интересны его статьи, написанные с целью пропаганды русской и советской культуры среди зарубежных читателей. Впервые дается в обратном переводе обзор русской литературы за первое революционное пятилетие, опубликованный в 1923 году на немецком языке.

Ряд разделов тома освещает важные этапы жизни Луначарского и дает представление о нем как о профессиональном революционере. Исследователям творчества Луначарского большую помощь окажут библиографические указатели, помещенные в томе

Г. В. ТЕРЯЕВ. **О закономерностях становления коммунистической формации.** «Мысль», 334 стр. 1 р. 27 к.

В работе рассматривается широкий круг проблем марксистско-ленинского учения о коммунизме, анализируются социально-экономические и духовные предпосылки становления коммунистического общества.

В книге также большое место занимает критика антикоммунистических концепций буржуазных идеологов, правых и «левых» ревизионистов

«Наука и опыт учат, что интенсификация сельскохозяйственного производства, его техническое переоснащение является в современных условиях решающим фактором, определяющим темпы его дальнейшего развития. Другого пути решения этой задачи у нас нет».

Л. И. БРЕЖНЕВ
(Из доклада на июльском Пленуме ЦК КПСС).



ПЛУГИ-ВЕЛИКАНЫ

Ни трехкорпусные, ни четырехкорпусные и даже пятикорпусные плуги, имеющие наибольшее распространение, сегодня уже не удовлетворяют потребностей сельского хозяйства: для обработки огромных площадей земли нужна более производительная техника.

На Одесском заводе сельскохозяйственного машиностроения имени Октябрьской революции в свое время был создан восьмикорпусный плуг, работающий с мощным колесным трактором «Кировец», имеющим двигатель 220 лошадиных сил. Такой агрегат за один проход обрабатывает полосу шириной почти в 3 метра, а за смену—15 гектаров. Этот плуг за свою высокую производительность по праву получил всеобщее признание механизаторов. Но творческая мысль конструкторов продолжала работать над поисками путей, позволяющих более эффективно использовать и старые, ранее выпущенные плуги. И решение было найдено.

Изобретатели завода предложили конструкцию специальной сцепки. На это изобретение получено авторское свидетельство (№ 195735). С помощью такой сцепки можно соединить два обычных плуга в один широкозахватный навесной агрегат. Преимущества нового агрегата очевидны. Изготовление простой по форме и небольшой по размерам сцепки не вызывает затруднений.

Использование в агрегате двух плугов массового выпуска уменьшает его стоимость, облегчает обеспечение запасными частями. Плуги, соединяемые сцепкой в агрегат, могут при необходимости работать и каждый отдельно с трактором меньшей мощности. Крепление плугов к сцепке допускает некоторую свободу перемещений, что создает благоприятные условия для копирования рельефа поля.

Пахотный агрегат, составленный из сцепки и двух четырехкорпусных плугов, успешно прошел государственные испытания. По результатам этих испытаний экономический эффект от замены одного восьмикорпусного плуга составным агрегатом превышает 300 рублей в год.

Последнее время появилась тенденция к дальнейшему увеличению мощности сельскохозяйственных тракторов, а для таких тракторов нужны еще большие плуги. И здесь вновь проявляют себя преимущества новой сцепки. С ее помощью могут быть собраны девяти- и десятикорпусные плуги-великаны. Первые испытания таких плугов прошли успешно.

Кандидат технических наук
Д. СТАРОДИНСКИЙ.



● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС
Техника — сельскому хозяйству

ЭЛЕКТРОНЫ ПРОВОДИМОСТИ В МЕТАЛЛАХ—КВАЗИЧАСТИЦЫ

Доктор физико-математических наук М. АЗБЕЛЬ, доктор физико-математических наук М. КАГАНОВ и член-корреспондент АН СССР И. ЛИФШИЦ.

СВОБОДНЫЕ ЭЛЕКТРОНЫ

Металлы, играющие фундаментальную роль в развитии современной технической цивилизации, от других твердых тел отличаются тем, что в них есть свободные электроны. «Свободные» в том смысле, что они не «привязаны» к определенному атому, а движутся по всему металлу.

Со свободными электронами связаны не только электрические свойства металлов, но и, например, пластичность, сделавшая их одним из главных конструкционных материалов, и ряд других свойств, благодаря которым металлы глубоко вошли в технику.

Принципиально специфика металлического состояния (существование свободных электронов) была понята давно, однако наши представления о свободных электронах — носителях электрического заряда в металлах — были весьма приблизительными буквально до последних десятилетий. Существовавшие теории не могли объяснить, как из их движения слагается то, что ощущают наши органы чувств и показывают стрелки приборов.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА

Движение атомных частиц непохоже на движение макроскопических тел. Электроны в атоме не могут обладать любой энергией — она принимает лишь отдельные разрешенные значения. Квантовая механика — наука, управляющая движением частиц микромира, — позволяет (во всяком случае, принципиально) вычислить эти разрешенные энергетические уровни.

Все атомы и молекулы, как известно, состоят из одинаковых составных частей — протонов, нейтронов и электронов,— а между тем свойства их различны. Это различное связано с тем, что атомам каждого элемента присущ свой набор энергетических состояний, или, как принято говорить, своя энергетическая структура. Точно так же различие металлов связано с индивидуальностью их энергетических характеристик.

Определение энергетических структур — одна из основных задач физики твердого тела, решение которой помогает понять свойства веществ.

КВАЗИЧАСТИЦЫ

Прежде чем двигаться дальше, задумаемся: а можно ли в принципе понять энергетическую структуру металла? Ведь для этого, казалось бы, необходимо построить теорию движения огромного количества частиц (в кубическом сантиметре металла содержится до 10^{23} свободных электронов), двигающихся с огромными по нашим масштабам скоростями (до 1 000 км/сек), сильно взаимодействующих с ионным остовом кристаллической решетки и друг с другом. Рассчитать характер движения каждой из частиц — задача невыполнимая. Но, к счастью, и ненужная, ибо нас интересуют только характеристики и свойства всего металла в целом. Предсказать же «среднее» поведение коллектива всегда значительно легче, чем действия каждого из его «членов»,—на этом основана всякая статистика, в частности и физическая (или, как принято говорить, статистическая физика). При пользовании аппаратом статистики огромное число «членов» коллектива оказывается достоинством — предсказываемые результаты имеют практически достоверный смысл.

Одним из фундаментальных результатов применения квантовой механики к твердым телам вообще и к металлам в частности является вывод о том, что энергия кристалла есть сумма энергий простейших движений, а энергия простейших движений может принимать только определенные дискретные значения. Простейшие движения, о которых идет речь, отнюдь не движения отдельной частицы. Как правило, в том, что мы называем «простейшим движением», принимают участие все атомы твердого тела.

Для иллюстрации рассмотрим с позиций квантовой механики типичную ситуацию, возникающую в кристалле. Атомы кристалла занимают в разных ячейках совершенно одинаковые положения, имеют одинаковое окружение и, следовательно, находятся в совершенно равных условиях с точки зрения взаимодействия со своими соседями. Все эти атомы подобны колебательным контурам, настроенным на одинаковые частоты и способным резонировать друг с другом. Поэтому любое возбуждение одного атома вызывает аналогичные возбуждения атомов-соседей. Следовательно, такие возбуждения не закреплены за определенным местом, а в виде волны перемещаются по всему кристаллу. Однако, согласно законам квантовой механики, движение, которое связано с этими волнами, возникает и передается только в виде отдельных порций, или квантов. Такие кванты, связанные с коллективными возбуждениями всего кристалла, как это ни поразительно, ведут себя во многих отношениях подобно обычным частицам. Они получили название квазичастиц. Квазичастицы явля-

ются элементарными носителями движения в системе взаимодействующих атомов в том смысле, что энергия твердого тела равна сумме энергий отдельных квазичастиц.

Многообразие типов квазичастиц чрезвычайно велико, так как огромно разнообразие коллективных движений, порождающих такие квазичастицы. Так, например, волны упругих колебаний кристалла порождают кванты звука — фононы. Волны колебаний магнитного момента в ферромагнитных и антиферромагнитных телах — спиновые волны — порождают соответствующие квазичастицы — магноны.

Носителями электрического заряда в металлах являются свободные электроны. Их называют электронами проводимости. Электроны проводимости — типичные квазичастицы. По своим свойствам они чрезвычайно существенно отличаются от обычных электронов. Правда, заряд электрона проводимости совпадает с зарядом электрона в вакууме. Это обстоятельство как бы напоминает: что бы ни говорили, а электрон есть электрон, где мы его ни обнаруживаем — в атоме, в металле или в плазме межзвездного пространства.

ЗАКОН ДИСПЕРСИИ

Элементарные частицы вещества — электроны, протоны, нейтроны, семейства мезонов, нейтрино и фотоны — существуют в однородном и изотропном «пустом» пространстве — в вакууме. Поэтому, несмотря на огромные различия в свойствах (они отличаются массами, зарядами, способностью взаимодействовать с другими частицами, временем жизни, характером распада и т. д.), у них есть существеннейшее единообразие в характере динамических свойств. Динамические свойства частицы определяются зависимостью ее энергии ε от импульса P. Эта зависимость называется законом дисперсии. Закон дисперсии для любой свободной частицы с массой m имеет стандартную форму, для малых скоростей хорошо знакомую из школьного курса физики: $\varepsilon = \frac{P^2}{2m}$. Простота такого закона дисперсии глубоко связана с геометрией нашего мира — с однородностью и изотропностью пространства.

Мир, в котором существуют квазичастицы (их вакуум), не в пример сложнее. Расположенные в узлах кристаллической решетки атомы или молекулы делают различные точки пространства и различные направления в нем неэквивалентными. Это весьма усложняет зависимость энергии от импульса. Поэтому первая задача, которую приходится решать, приступая к выяснению энергетической структуры кристалла,— это определение закона дисперсии квазичастиц. Конечно, можно попытаться вычислить законы дисперсии, однако строгие вычисления столь громоздки, что обязательно требуют разнообразных упрощающих предположений.

Приближенная теория не может «выдать» все тонкости закона дисперсии квазичастиц. Исследование энергетической структуры кристаллов приходится вести объединенными усилиями физиков — теоретиков и экспериментаторов.

ИМПУЛЬСНОЕ ПРОСТРАНСТВО

Нам придется ввести несколько новых понятий для того, чтобы уяснить принципы расшифровки энергетической структуры твердых тел. Термин «структура» здесь особенно уместен. Дело в том, что при описании энергетического спектра кристаллов используют геометрические образы.

Понимание геометрических образов, описывающих энергетический спектр кристаллов, несколько затруднено, так как они «создаются» не в обычном пространстве, а в импульсном, точка в котором соответствует не координате частицы, а ее импульсу. (Напомним: импульс — величина векторная; три его проекции мы будем откладывать на осях введенной нами прямоугольной «импульсной» системы координат.)

Итак, временно нам придется «переселиться» в импульсное пространство. Для построения энергетических структур возведем сначала «строительные леса», разбив все пространство на одинаковые ячейки с размерами, обратно пропорциональными размерам ячейки кристалла, свойства которого мы хотим описать. Периодическое расположение атомов в кристалле приводит к тому, что энергия квазичастицы — периодическая функция импульса. (Чтобы подчеркнуть это обстоятельство, мы и разбили импульсное пространство на ячейки.) Точки в разных ячейках, удаленные друг от друга на расстояние, кратное размерам ячейки, изображают одни и те же состояния квазичастицы. Поэтому, по сути дела, достаточно было бы рассматривать одну ячейку, однако удобней пользоваться бесконечным импульсным пространством, непосредственно учитывая периодичность.

Энергию квазичастицы — сложную периодическую функцию импульса — удобно изображать так. Фиксируют значение энергии и через точки импульсного пространства, в которых энергия равна заданному значению, проводят поверхность. Так через воздвигнутые нами «строительные леса» протягиваются поверхности равной энергии. Зависимость формы этих поверхностей и их размеров от значения энергии определяет закон дисперсии квазичастицы.

У электрона в свободном пространстве поверхности равной энергии — сферы. У электронов проводимости поверхности равной энергии сложны, а иногда и причудливы. Книги по электронной теории металлов стали напоминать каталоги выставок художников-абстракционистов или ультрасовременных архитекторов.

ВАКУУМ КВАЗИЧАСТИЦ. СТАТИСТИКА КВАЗИЧАСТИЦ

Когда кристалл находится в основном состоянии — при температуре, равной абсолютному нулю, — квазичастиц нет вовсе.

Подчеркнем: основное состояние кристалла (состояние с наименьшей энергией) — состояние без квазичастиц. Его естественно назвать вакуумом квазичастиц. Квазичастицы рождаются при нагревании кристалла, при облучении его светом, при прохождении через кристалл какой-либо частицы, например, нейтрона—во всех случаях, когда энергия кристалла увеличивается. Полная энергия кристалла складывается из энергии основного состояния и энергии квазичастиц.

Статистические свойства коллектива квазичастиц существенно связаны с условиями их появления и исчезновения.

Некоторые квазичастицы могут рождаться и исчезать поодиночке. В этом случае их называют «бозонами». Статистические свойства коллектива таких частиц впервые теоретически рассмотрели Ч. Бозе и А. Эйнштейн. Соответствующей главе квантовой статистики присвоено их имя: ее называют статистикой Бозе—Эйнштейна.

Предположим, мы возбудили в кристалле звуковую волну определенной частоты ω. Энергия кристалла при этом увеличилась на энергию звуковой волны. Если она равна $\hbar\omega$ (а согласно законам квантовой механики, энергия звуковой волны может равняться только целому числу квантов $\hbar\omega$, где $\hbar$ — постоянная Планка)—это означает, что в кристалле родилась одна квазичастица, появился один фонон. Поглощение кванта звука означает гибель фонона.

В мире элементарных частиц примером бозона служит фотон—квант света, который может возникнуть при высвечивании атома и поглотиться при его возбуждении.

Другой тип квазичастиц описывается статистикой Ферми—Дирака. Они называются фермионами. Фермионы рождаются парами: частица и античастица.

Наиболее изученные фермионы — электроны и их античастицы — позитроны. Электрон не может исчезнуть, если поблизости нет позитрона. Столкновение электрона с позитроном приводит к исчезновению обоих. Освобождающаяся энергия излучается в виде света. И наоборот: квант света в определенных условиях может породить пару—электрон и позитрон.

Электрон проводимости, как и его «предок» — электрон в свободном пространстве — фермион. Что же является античастицей для электрона проводимости? Для того, чтобы ответить на этот вопрос, нам придется детальнее изучить основное состояние кристалла.

ПРОВОДНИКИ И ИЗОЛЯТОРЫ

Электрон в «уединенном» атоме может находиться только в определенных дискретных состояниях с определенными значениями энергии. Объединение атомов в кристалл приводит к тому, что электрон передвигается от атома к атому. В результате атомные уровни энергии расширяются в более или менее просторные интервалы допустимых значений — зоны. Зоны либо разделены запрещенными значениями энергий, либо перекрываются, однако и в

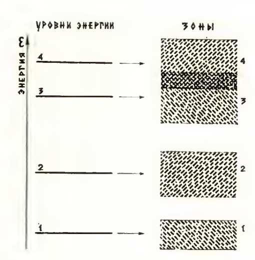


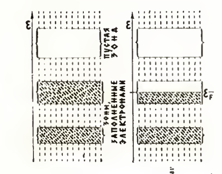
Рис. 1. В кристалле электрон может передвигаться от атома к атому; в результате разрешенные уровни энергии расширяются в интервалы допустимых значений — зоны.

этом случае их индивидуальность сохраняется. Электрон, принадлежащий данной зоне, обладает определенным, присущим данной зоне законом дисперсии. Строго говоря, для каждой зоны надо вводить свое импульсное пространство, возводить свои «леса», строить свои поверхности равной энергии.

В основном состоянии электроны, естественно, обладают наименьшей энергией. Однако при этом они не могут собраться на дне самой нижней зоны. Согласно принципу запрета Паули, в каждом состоянии может находиться не более двух электронов. В каждую зону помещается $2N$ электронов, где N — число ячеек кристалла.

Можно сформулировать общее правило: если в основном состоянии есть только заполненные и пустые зоны (рис. 2), то такой кристалл—диэлектрик, изолятор, а если одна или несколько зон частично заполнены электронами, то такой кристалл — металл, проводник (рис. 2). В самом деле,

Рис. 2. В кристаллах диэлектриков есть только заполненные и пустые зоны (слева), в металлах есть также зоны, частично населенные электронами (справа).



прохождение постоянного тока через проводник—сложный процесс, в котором электроны бесконечно малыми порциями увеличивают свой импульс (и энергию) за счет силы электрического поля и, сталкиваясь с чужеродными атомами, с дислокациями, с границами кристаллитов, с фононами — с любыми нерегулярностями кристаллической решетки, отдают им полученный от поля импульс. Для электронов в заполненных зонах (рис. 2) такой процесс невозможен: принцип запрета мешает им перестраиваться внутри одной зоны, а для перехода из зоны в зону нужна конечная — причем по атомным масштабам значительная — энергия. Поэтому в переносе заряда при прохождении тока могут принимать участие только электроны из частично заполненных зон, которые есть в металлах. При этом заряд переносится электронами с энергией, близкой к максимальной, — «над» ними имеются свободные состояния.

Поясним сказанное примером. Кристалл твердого водорода содержит в каждой ячейке молекулу водорода H_2. В ней два электрона, заполняющие целиком одну зону. В ячейке кристалла твердого гелия — один атом с двумя электронами, также заполняющими одну зону. А вот у лития на одну ячейку приходится один атом с тремя электронами — они заполняют полторы зоны. Твердые водород и гелий — диэлектрики, а литий — проводник, как и все металлы.

Взгляните на рис. 2. При абсолютном нуле температуры все электронные состояния с энергией, меньшей ε_F заняты, а состояния с энергией, большей ε_F, свободны. Энергия, разделяющая свободные и занятые состояния при температуре, равной абсолютному нулю, называется энергией Ферми, а соответствующая ей поверхность равной энергии — поверхностью Ферми.

Поверхность Ферми «огораживает» часть импульсного пространства, занятую электронами в основном состоянии. Иногда электроны располагаются внутри нее, а иногда — снаружи (рис. 3 и 4).

Поверхности Ферми разных металлов очень непохожи друг на друга. У одних металлов они напоминают бильярдные шары (K, Na, Rb, Cs), у других—сложные конструкции весьма замысловатой формы (*Au*, *Ag*, *Cu*, *Zn*, *Cd* и др.). Смотри рисунок на обложке журнала.

Мы уже говорили, что повышение энергии любого кристалла (металла в частности) может быть описано как рождение квазичастиц. Повысить энергию свободных электронов металла можно, только переместив по меньшей мере одну частицу «из-под» поверхности Ферми во внешнюю область импульсного пространства. Но появление электрона вне поверхности Ферми всегда сопровождается появлением свободного места в фоне заполненных состояний — «дырки», которую можно трактовать как своеобразную квазичастицу — античастицу для родившегося электрона. Таким образом, повышение энергии свободных электронов металла всегда сопровождается рождением двух квазичастиц.



Рис. 3. Поверхность Ферми вольфрама.

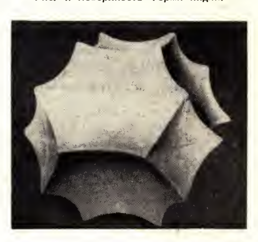
Именуя «дырку» античастицей, мы подчеркиваем возможность аннигиляций; при возвращении электрона «на свое место» металл снова оказывается в основном состоянии; обе квазичастицы — электрон и «дырка» — исчезают.

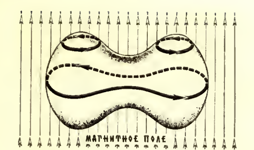
У диэлектриков возрастание энергии электронов связано с перемещением их из последней занятой энергетической зоны (ее называют валентной зоной) в «вышестоящую» пустую (ее называют зоной проводимости). В этих случаях тоже появляются сразу две квазичастицы.

Когда зона проводимости отделена от валентной зоны узкой энергетической щелью, при любой не слишком низкой температуре кристалл проводит ток: имеется сравнительно много носителей заряда в зоне проводимости и свободных мест в валентной зоне, причем число носителей растет с повышением температуры. Это полупроводники.

У хороших металлов повышение температуры лишь незначительно изменяет рас-

Рис. 4. Поверхность Ферми индия.





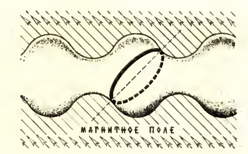
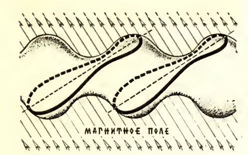
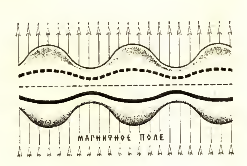


Рис. 5. Траектория электрона в импульсном пространстве — кривая, получающаяся при сечении поверхности Ферми плоскостью, перпендикулярной направлению магнитного поля. Как правило, она замкнута — электрон совершает по ней периодическое движение; в некоторых случаях его движение апериодично — электрон уходит на бесконечность.





пределение электронов в импульсном пространстве. «Из-под» поверхности Ферми выбираются лишь электроны, расположенные непосредственно под ней, и удаляются они недалеко от нее. Вот почему так важно определить и исследовать ближайшую окрестность поверхности Ферми — ту область импульсного пространства, в которой существуют квазичастицы — электроны и «дырки».

Изменение энергии частицы равно скорости частицы, умноженной на изменение импульса. Поэтому для достаточно полного описания электронного энергетического спектра металлов нужно знать форму поверхности Ферми и значения скорости электронов, расположенных на этой поверхности.

Сложные поверхности Ферми часто называют монстрами — чудовищами. Если на такой поверхности изобразить скорости электронов в виде векторов, то наглядным образом энергетической структуры металла станет ощетинившееся чудовище.

КАК ОПРЕДЕЛИТЬ ЗАКОН ДИСПЕРСИИ КВАЗИЧАСТИЦ

«Извлечь» квазичастицу из кристалла, чтобы изучить ее свойства, принципиально невозможно, поскольку она представляет собою коллективное возбуждение всего кристалла. В этом смысле она напоминает легендарное золото троллей: когда его извлекают, оно превращается в мусор.

Единственный путь заключается в том, чтобы теоретически установить связь между динамикой (законом дисперсии) квазичастиц и свойствами кристалла, а затем использовать измерение этих свойств как индикатор энергетического спектра. При этом естественно использовать свойства, наиболее чувствительные к закону дисперсии. Из свойств металлов в первую очередь следует отметить те, которые кристалл проявляет в сильном магнитном поле.

КАК ДВИЖУТСЯ ЭЛЕКТРОНЫ ПРОВОДИМОСТИ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Пока на электрон не действуют никакие внешние силы, он покоится в определенной точке импульсного пространства. Когда металл помещен в магнитном поле, на электрон действует сила, перпендикулярная скорости электрона (сила Лоренца). Сложная зависимость энергии от импульса делает движение электронов в магнитном поле весьма причудливым.

Напомним, что итогом наших исследований должно быть определение формы поверхности Ферми и скоростей электронов, расположенных на ней. Поэтому мы будем интересоваться только электронами с энергией, равной фермиевской.

Характер движения электрона проводимости в магнитном поле можно определить, используя, во-первых, то, что магнитное поле не меняет энергии электрона (сила Лоренца перпендикулярна скорости!),

а во-вторых, то, что на движущийся вдоль поля электрон сила Лоренца вовсе не действует. Поэтому электрон с энергией, равной фермиевской, в магнитном поле движется по поверхности Ферми. Траектория электрона в импульсном пространстве — кривая, получающаяся при сечении поверхности Ферми плоскостью, перпендикулярной направлению магнитного поля (рис. 5).

Для обычного электрона это окружность. А для электрона проводимости — как правило, замкнутая кривая, по которой электрон совершает периодическое, циклическое движение (рис. 5). В некоторых случаях траектория электрона «уходит» на бесконечность, и движение апериодично (рис. 5).

Определив траекторию в импульсном пространстве, можно определить, как изменяется со временем скорость электрона, и, следовательно, — его траекторию в реальном пространстве.

Движение в реальном пространстве удобно рассматривать как сумму двух движений: вдоль поля (оно почти не отличается от движения электрона, когда на него не действует сила Лоренца) и в плоскости, перпендикулярной полю. Последнее представляет значительный интерес, так как существенно зависит от закона дисперсии. Оказывается, что проекция траектории на плоскость, перпендикулярную магнитному полю, есть повернутая на 90 градусов траектория в импульсном пространстве. Конечно, для того, чтобы размеры обеих траекторий совпали, надо соразмерить масштабы реальной и импульсной системы координат. Переводной множитель равен $\frac{c}{eH}$ (c — скорость света, e — заряд электрона, H — напряженность магнитного поля).

Очевидно, когда траектория электрона в импульсном пространстве замкнута, то в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, электрон совершает периодическое движение, период которого тем меньше, чем больше магнитное поле.

Элементы траектории электронов в координатном пространстве можно измерять (мы на этом еще остановимся). А значит, можно измерять элементы поверхности Ферми.

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ И СТОЛКНОВЕНИЯ

Описывая движение электронов в магнитном поле, мы игнорировали их столкновения с нерегулярностями кристаллической решетки, которые всегда есть в реальных кристаллах. Столкновение электрона со всяким нарушением строгой периодичности «сбивает его с пути».

Чтобы описанная выше картина движения электрона в магнитном поле не была просто идеализацией, нужно, чтобы характер этого движения успел проявиться, чтобы в результате столкновения квазичастица не была «сбита с пути» слишком быстро, то есть чтобы столкновения происходили достаточно редко. Это означает, что период движения в магнитном поле должен быть гораздо меньше времени между двумя последовательными столкновениями, или, как принято его называть, времени свободного пробега. В свою очередь, расстояние между двумя последовательными столкновениями — длина свободного пробега — должно значительно превосходить диаметр циклической траектории электрона.

Период обращения электрона обратно пропорционален полю, поэтому поле должно быть достаточно велико. Тепловые колебания тем слабее, чем ниже температура, а значит, надо проводить эксперимент при возможно более низкой температуре. Расчеты показывают, что этим требованиям могут удовлетворить поля с напряженностью около 10 000 эрстед, если производить эксперименты на специально приготовленных образцах металлов при температуре, близкой к абсолютному нулю (в несколько абсолютных градусов).

КАК МОЖНО «УВИДЕТЬ» ПОВЕРХНОСТЬ ФЕРМИ

К сожалению, ни один из методов исследования поверхности Ферми не является универсальным. Многие из них позволяют описать лишь отдельные детали поверхности Ферми — перемычки, уголки, закругления. Эта деятельность напоминает топографическую съемку местности. И так же, как в топографии путем разрозненных измерений трудно создать карту местности, из деталей поверхности Ферми трудно составить всю поверхность, особенно если она сложна и причудливым образом пронизывает импульсное пространство.

В составлении карты топографу помогает аэрофотосъемка, позволяющая увидеть всю местность целиком. Физику, занимающемуся восстановлением поверхности Ферми, приходят на помощь гальваномагнитные явления. Этим термином объединяют эффекты, связанные с прохождением постоянного тока через проводник, помещенный в постоянное магнитное поле.

Проводимость металла в заданном направлении пропорциональна пути, на котором заряд набирает энергию от электрического поля. Так как в плоскости, перпендикулярной магнитному полю, траектория электрона подобна его траектории в импульсном пространстве, проводимость и электросопротивление в сильном магнитном поле оказываются существенно связанными с законом дисперсии электрона.

Если бы можно было создать идеальные металлы (то есть металлы, электроны которых обладают бесконечным временем пробега), то без магнитного поля такие металлы обладали бы бесконечной проводимостью. В магнитном поле для всех металлов это свойство сохраняется лишь в том случае, если магнитное поле параллельно току. Когда поле становится перпендикулярным току, металлы делятся по своему поведению на три группы. Одни идеальные металлы и в магнитном поле остаются идеальными металлами, другие превращаются в идеальные диэлектрики с

сопротивлением, равным бесконечности. И, наконец, третьи чувствительны не только к взаимной ориентации магнитного поля и тока, но и к направлению магнитного поля относительно кристаллографических осей кристалла. Имеются направления магнитного поля, при которых металл ведет себя как идеальный проводник, и направления, в которых металл ведет себя как идеальный диэлектрик.

Конечно, идеальных металлов нет. Электроны обладают конечной длиной свободного пробега. Но если она велика, то в зависимости от направления магнитного поля сопротивление может меняться в сотни тысяч и даже миллионы раз. Исследуя эту зависимость экспериментально, можно установить ряд важных характеристик закона дисперсии электронов проводимости — определить «направления открытости», выяснить, как относительно кристаллографических осей расположен «гофрированный цилиндр», изображаемый на рис. 5, каковы поперечные размеры и т. п. Это позволяет воссоздать контуры поверхности Ферми—«увидеть» ее, так сказать, в целом, получить ее общий абрис.

Ну, а детали? Их позволяют рассмотреть те способы, о которых пойдет речь далее.

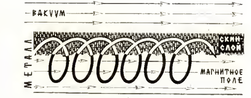


Рис. 6. Сильное постоянное магнитное поле параллельно поверхности металла; траектории электронов замкнуты—в своем периодическом движении они многократно возвращаются к поверхности металла, подвергаясь в скин-слое воздействию радиоволн.

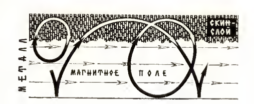


Рис. 7. Возвращение электронов в скин-слой возможно лишь тогда, когда их замкнутые траектории умещаются в металлической пластине.

ЦИКЛОТРОННЫЙ РЕЗОНАНС

Пусть металл помещен в параллельное его поверхности сильное постоянное магнитное поле. Если траектории электронов замкнуты, электроны многократно возвращаются к поверхности металла, совершая за время свободного пробега большое число оборотов (рис. 6) Направим на поверхность металла поток радиоволн. Они проникают в металл лишь на весьма небольшую глубину: из-за взаимодействия с электронами проводимости амплитуда волны быстро затухает. При гелиевой температуре в очень чистом металле сантиметровым волнам соответствует глубина проникновения — так называемая глубина скин-слоя, — приблизительно равная 10^{-5} — 10^{-6} см. Радиус орбиты электрона в магнитном поле 10 000 эрстед гораздо больше (примерно 10^{-3} см). Это означает, что большую часть своего пути электрон находится вне воздействия электромагнитного поля. Если период обращения заряда окажется кратным периоду высокочастотного поля радиоволны, заряд, влетая в скин-слой, будет каждый раз находить электромагнитное поле в той же фазе, в какой он его покинул. Это обстоятельство приводит к резонансному взаимодействию электронов с радиоволной. Наступает циклотронный резонанс, получивший свое название[1] в связи с тем, что ускорение электрона в данном случае аналогично ускорению заряженной частицы в циклотроне.

На характере резонанса существенно сказывается вид закона дисперсии. Дело в том, что периоды обращения электронов различны и зависят от положения конкретного плоского сечения поверхности Ферми. Поэтому в резонансе будут участвовать не все электроны, а только избранные — те, для которых период обращения медленнее всего меняется от сечения к сечению, так что в условиях, близких к резонансным, находится сравнительно большое число электронов.

Циклотронный резонанс в металлах стал одним из наиболее часто используемых методов исследования электронной структуры металлов.

Очевидно, циклическое движение избранных электронов, возвращение их в скин-слой возможны только в том случае, если соответствующие траектории помещаются в пластине (рис. 7). Как только это условие нарушается, электроны рассеиваются второй поверхностью пластины, «сбиваются с пути», и резонанс исчезает. Диаметр замкнутой траектории электрона зависит от величины магнитного поля. Значит, по величине магнитного поля, при котором исчезает резонанс, можно непосредственно измерять размеры траектории, то есть получать диаметры поверхности Ферми (напомним, что траектории в координатном и импульсном пространстве связаны друг с другом отношением подобия).

Меняя направление магнитного поля и выбирая пластины, различным образом ориентированные относительно кристаллографических осей, можно прощупать всю поверхность Ферми.

[1] В мировой литературе циклотронный резонанс в металлах называют Азбель-Канер-резонансом по имени советских физиков М. Я. Азбеля и Э. А. Канера, предсказавших его в 1956 году.

Это не единственный прием, позволяющий непосредственно сравнивать размеры траектории избранных электронов в магнитном поле (а значит, и поверхность Ферми) с размерами пластины. Оказалось, что многие свойства металлов обнаруживают зависимость от соотношения между размерами траектории в магнитном поле и размеоами образца. Такие зависимости получили название размерных эффектов. Они служат надежным методом определения размеров поверхности Ферми.

Надо только иметь в виду, что эксперимент и обработка результатов — дело не простое. Нужны хорошие образцы, с хорошо отполированной поверхностью. Графики зависимости тех или иных свойств металла от магнитного поля очень сложны — хотя бы потому, что избранных электронов много. Поэтому расшифровка кривых—дело кропотливое, требующее не только знания, но и чутья (последнее относится ко всем методам исследования поверхности Ферми).

ПОГЛОЩЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА МЕТАЛЛОМ

Своеобразный размерный эффект проявляется, когда исследуется поглощение ультразвука металлом. На первый взгляд может показаться, что электроны к поглощению звука вообще не имеют отношения: ведь в звуковых колебаниях участвуют ионы кристаллической решетки. Наверное, самым убедительным аргументом, опровергающим это утверждение, является эксперимент, а он показывает, что поглощение звука резко падает при переходе металла в сверхпроводящее состояние.

Если длина свободного пробега электрона значительно больше длины волны звука, а магнитное поле направлено поперек волны, то коэффициент поглощения звука периодически зависит от магнитного поля, возрастая каждый раз, как на диаметре траектории укладывается целое число полуволн звука. Так как длина звуковой волны хорошо известна, то исследование поглощения звука дает еще один способ непосредственного измерения размеров поверхностей Ферми.

ПЛАНЫ. НАДЕЖДЫ

В короткой журнальной статье невозможно даже упомянуть все методы, применяемые в настоящее время для исследования энергетического спектра проводимости. Описанный здесь подход развивался в работах харьковской группы физиков-теоретиков начиная с 1950 года, а в последние годы подхвачен во всем мире. Благодаря ему обнаружен целый класс структурно-чувствительных явлений, допускающих, как говорят математики, решение обратной задачи: восстановление электронного энергетического спектра по экспериментальным данным. Исследованием поверхностей Ферми металлов заняты десятки лабораторий у нас в стране и за границей. Происходит систематическое накопление сведений об электронах проводимости. Уже сейчас известны поверхности Ферми более тридцати металлов (некоторые из них изображены на рис. 3—4). На повестке дня — создание подробного атласа поверхностей Ферми металлов. Первый краткий атлас опубликован Ю. П. Гайдуковым в мартовском номере журнала «Успехи физических наук» за 1970 год.

Постепенно определяются все более тонкие характеристики энергетического спектра электронов.

Возможно, при чтении этой статьи у читателя сложилось представление об электронах проводимости как о газе изредка сталкивающихся частиц, в который погружены расположенные в строгом порядке положительно заряженные ионы. Это в общем правильное, но весьма грубое представление. Движение каждого отдельного электрона связано, скоррелировано с движением остальных. Рой свободных электронов похож скорее на жидкость, чем на газ. Теоретический аппарат для описания свойств «электронной жидкости» разработал академик Л. Д. Ландау. Специфические «жидкостные» характеристики электронов, входящие в это описание, определить значительно труднее, чем «газовые» (закон дисперсии, число электронов в единице объема). Природа спрятала их глубже. Однако первые успехи на этом пути есть. Исследование циклотронного резонанса, а также других высокочастотных свойств металлов весьма полезно в этом отношении...

Восстановить электронную структуру, используя только экспериментальные данные, можно лишь в простейших случаях. А поверхности Ферми очень сложны. Приходится пользоваться приближенными расчетами или, как говорят, пробными моделями. Неожиданно очень удачной оказалась «модель почти свободных электронов». Выяснилось, что в ряде случаев главной причиной усложнения поверхности Ферми являются интерференционные эффекты, возникающие благодаря периодичности кристалла. Это соображение позволило построить пробные модели поверхностей Ферми поливалентных металлов, а с помощью разнообразных (в частности и описанных выше) методов уточнить их количественные характеристики.

К сожалению, все представления, на основе которых достигнут прогресс в понимании энергетической структуры металлов и твердых тел вообще, относятся только к кристаллам.

Сейчас перед физикой твердого тела стоит задача построения эффективной теории некристаллических, аморфных тел, в частности неупорядоченных сплавов и полимеров. К числу непериодических структур с очень сложным и высоким порядком (а не «примитивным» порядком в расположении ионов, какой существует в кристалле) принадлежат биологические системы. О том, как актуально и интересно их изучать, говорить не приходится. Их исследование только начинается, но можно думать, что идеи, столь плодотворно «поработавшие» в квантовой теории кристаллического состояния, в каком-то виде могут оказаться полезными и в новой области.

ОКЕАН НУЖДАЕТСЯ

(ЗАДАЧИ ПРИКЛАДНОЙ ОКЕАНОГРАФИИ)

Океанография — обширная наука, включающая в себя исследования морской среды и всех явлений, происходящих на поверхности, в глубине и на дне океана.

Это совсем еще молодая наука. В своих исследованиях она базируется на специально производимых наблюдениях и на данных многих наук: медицины, физики, химии, биологии, геологии, математики и других дисциплин.

Мы предлагаем отрывки из научно-популярной книги директора Французского института океанографии, профессора В. Романовского «Как устроен океан».

В своем вступлении автор пишет, что его книга предназначается не для специалистов-океанографов, а для тех людей, главным образом для молодежи, которых неудержимо влечет океан и его до сих пор не раскрытые тайны. При этом В. Романовский касается только отдельных аспектов науки, которые в настоящее время стоят в центре внимания океанографов.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОРСКОЙ ВОДЫ

Промышленные или санитарные комплексы, построенные человеком, дают колоссальное количество твердых и жидких отбросов, которые, в общем-то, некуда девать. Если предприятие находится на берегу реки или моря, возникает соблазн сбросить их в воду, не думая о том, что с ними произойдет дальше, как они повлияют на работу других предприятий, на животных и на самих людей. Мне могут сказать, что реки не относятся к моей теме. Это, конечно, верно, однако не следует забывать, что реки впадают в моря. А в настоящее время в странах с высокоразвитой промышленностью реки, по существу, превращены в канализационные трубы под открытым небом. В речной воде находят: патогенные бактерии, детергенты, инсектициды, всевозможные яды и радиоактивные вещества. В эстуариях [1], где некогда жизнь била ключом, постепенно гибнет все живое. Ежегодно издаются строгие регламентации, ограничивающие загрязнение рек и морей, но — увы! — им либо не подчиняются, либо законы оказываются недостаточно жесткими, и день ото дня загрязнение увеличивается.

Море, особенно у берегов, превращается в международную свалку нечистот — то самое море, которое является нашей последней надеждой на избавление от голодной смерти, когда население Земли значительно увеличится.

Морскую воду загрязняют три типа агентов:

— бактериологические;
— химические;
— радиоактивные.

Методы исследования этих веществ и способы защиты от них отличаются друг от друга. Поэтому рассмотрим их по отдельности.

БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Загрязнение этого типа происходит главным образом через канализационные трубы, изливающие свое содержимое либо прямо в море, либо в реки, а через них — в море. Наибольшую опасность представляет прямой сброс, ибо бактерии, попадающие в море из рек, успевают по пути рассеяться и частично обезвредиться.

В приливо-отливных морях, где течения обычно сильны и сточные воды быстро смешиваются с морской водой, опасность невелика. Но там, где сила приливов и отливов невелика, например, в Средиземном море, сточные воды растекаются по поверхности моря и загрязняют пляжи, которые в летний сезон переполнены людьми.

Если сточные воды подвергнуть обработке, они становятся практически безвредными, однако приходится проводить довольно сложную очистку. Одна из задач прикладной океанографии заключается в изучении действия существующих водоотводных очистительных каналов и в выборе участков для размещения новых.

В водоотводных каналах либо непосредственно берут пробы в различное время года и определяют количества патогенных микробов, либо исследования ведут косвенно, при помощи красителей. Первый способ требует одновременного использования не-

[1] Эстуарии — воронкообразные широкие устья рек, впадающих в океаны и моря, особенно хорошо развиты у рек, устья которых подвержены действию сильных приливов.

В ЗАЩИТЕ



Загрязнение озер, каналов, рек, морей делает их непригодными для жизни рыб и растений (фото из журнала «Курьер ЮНЕСКО»).

скольких судов и бактериологического анализа нескольких тысяч проб, на что уходит масса времени. Косвенный метод, основанный на применении красителей, более производителен. Было испытано несколько типов красителей, и в конце концов повсеместно приняли родамин-В. В сточные воды добавляют определенное количество родамина-В и следят за пятном, которое перемещается по поверхности вместе со сточными водами. Для определения диффузии можно брать пробы и в лабораториях, измерять содержание красителя, либо следовать за пятном на судне, накачивать воду насосом и регистрировать изменения содержания красителя, или же, наконец, производить аэрофотосъемку со специальными фильтрами. В настоящее время благодаря применению специального флюорометра аэрофотосъемкой можно определить концентрацию порядка 10^{-12}, что вполне достаточно для подобных исследований. Применение же специальных фильтров обеспечивает точность 10^{-9}, что также можно считать прекрасным результатом.

В районах, где нет притока пресной воды (кроме сточных вод), мы пользовались другим методом, который также весьма эффективен. Благодаря очень точным анализам солености ($\pm 0{,}002\%$) мы определяли ту границу, за пределами которой соленость соответствует солености открытого моря. Путем сопоставления с данными микробиологического анализа было установлено, что эта граница совпадает с границей допустимого загрязнения в водоемах. Следовательно, мы имеем относительно быстрый способ определения загрязненности для некоторых особых условий.

Если требуется найти участок для прокладки канализационной трубы, то прежде всего нужно получить данные о течениях в береговой зоне при различной погоде или при различной силе прилива. Такое предварительное изыскание дает возможность исключить места, совершенно неподходящие для стоков. Когда будет найдено наиболее подходящее место, необходимо испытать уменьшенную модель водоотводного канала. Закладывают трубу небольшого диаметра, через нее подают краситель, разведенный в пресной воде. Далее изучают траекторию красителя при различных океанографических условиях. Только после этого можно разрешить сооружение водоотводного канала со сбросом в море, конечно, при условии соблюдения всех прочих необходимых предосторожностей.

В последние годы многие микробиологи увлеклись интересной проблемой так называемого самоочищения воды. Уже давно ученые заметили, что морская вода обладает свойством уничтожать патогенные микроорганизмы, и назвали эту ее способность «антибиотической активностью». Если эта способность действительно существует, люди сумеют помочь природе уменьшить загрязнение морского побережья. Для объяснения «самоочищения» были выдвинуты различные теории. Это явление объясняют ультрафиолетовой солнечной радиацией, влиянием планктона и т. п. По-моему, ни одна из этих теорий не может считаться удовлетворительной, потому что пока мы даже не знаем: не объясняется ли быстрое уменьшение зараженности морской воды простой диффузией и адсорбцией сточных вод содержащимися в море твердыми частицами? Такие исследования должны проводиться группой физиков (диффузия и адсорбция), метеорологов (условия инсоляции), химиков (состав морских и сточных вод), биологов (планктон), микробиологов (патогенные микробы). Однако осуществить все эти исследования можно лишь при условии финансовой помощи со стороны правительства, ибо объем и стоимость таких работ превышают возможности какой-нибудь одной лаборатории.

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Химическое загрязнение морской среды вызывается тремя основными агентами — углеводородами, детергентами (моющими средствами) и инсектицидами (химическими средствами борьбы с вредными насекомыми).

Если углеводород в основном сбрасывается непосредственно в море нефтеналивными или другими судами или же наземными предприятиями, то детергенты и инсектициды, как правило, доставляются в море реками, и наиболее неблагоприятным образом эти вещества проявляют себя в эстуариях.

Не только наиболее распространенными, но и наиболее опасными агентами загрязнения являются углеводороды. Существует международная конвенция (подписанная более чем пятьюдесятью государствами), запрещающая нефтеналивным судам промывать танки в море. То же касается и вообще любого сброса углеводородов в океан. Но, с одной стороны, не все государства подписали это соглашение, а с другой — не все суда, принадлежащие странам — участницам договора, соблюдают этот закон. Дошло до того, что стоит сделать несколько шагов по любому пляжу, как подошвы сразу покрываются липкой черной грязью, состоящей из углеводородов. Просто диву даешься, сколько неприятностей приносит человечеству эгоизм некоторых предпринимателей! Но, если бы все ограничивалось только загрязнением пляжей, это было бы еще полбеды. Ведь загрязнение охватило уже и некоторые районы океанов. Мономолекулярный слой углеводородов, покрывающий поверхность моря, нарушает нормальный обмен между атмосферой и водой, в частности насыщение морской воды растворенным кислородом, необходимым для существования планктона.

Я считаю, что, поскольку в мире производится все больше продуктов, содержащих углеводороды, опасность подобного загрязнения с каждым днем увеличивается и даже превышает опасность бактериологического и радиоактивного заражения.

Новые подводные нефтяные скважины, которые проектируют пробурить в Бискайском и Лионском заливах, сулят нам зловещую перспективу внезапного вскрытия такой скважины. При этом в море могут быть выброшены миллионы тонн нефти; увлекаемые течениями, они разольются по поверхности океана. К сожалению, международное законодательство не предусматривает каких-либо санкций или запрета в пределах территориальных вод той или иной страны.

Что же могут сделать океанографы, не обладающие законодательной властью, для предотвращения загрязнения морей углеводородами? По моему мнению, необходимо договориться с зарубежными коллегами и разработать программу сотрудничества, ибо эта проблема международная и не может быть разрешена какой-либо отдельной страной. Прежде всего следует произвести исследование поверхностных течений в комплексе морей, чтобы определить возможные траектории движения углеводородной пленки, а также выявить зоны, где сброс углеводородов представляет особую опасность. Изучение влияния мономолекулярного слоя на обмен «воздух — море» даст плодотворные результаты, так же как и определение роли этого слоя в биологическом цикле. Кроме того, микробиологи должны постараться найти бактерии, которые разлагают углеводороды на простые элементы. Одно время рекомендовали распылять на поверхности моря порошок, который мог бы адсорбировать углеводороды и затем оседать на дно. По существу, это просто перемещение проблемы с поверхности на дно: ведь на глубине морей обитает обильная фауна — та фауна, что служит нам пищей.

Во Франции пока еще нет опасности загрязнения морских вод детергентами и инсектицидами, но в некоторых странах, например, в Соединенных Штатах Америки, правительство уже вынуждено реагировать на сигналы тревоги по этому поводу. Пусть пример этого государства послужит нам уроком: люди должны знать, что нельзя безрассудно употреблять страшные инсектицидные препараты, губящие не только насекомых, птиц и даже мелких млекопитающих на земле, но и заражающие речные и прибрежные морские воды. Некоторые из подобных препаратов должны употребляться лишь с разрешения специалистов по вопросам загрязнения вод.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ

Это загрязнение может происходить либо от твердых продуктов распада, опустившихся на среднюю или большую глубины, либо за счет сточных вод, изливающихся непосредственно из канализационных систем или перенесенных в море реками, или же, наконец, из радиоактивных осадков после взрыва атомных бомб.

Если продукты радиоактивного распада опускают на большую глубину в герметических контейнерах, опасность заражения незначительна. И тем не менее даже таким выбросам должны предшествовать основательные исследования режима течений, турбулентности и диффузии. В уже существующих местах выброса наилучшим индикатором является сама радиоактивность.

Изучение радиоактивного заражения, связанного с жидким стоком из водоотводных каналов или из рек, осуществляется теми же методами, что и определение патогенных микробов. Широкое применение находят здесь красители, особенно если задача состоит в подыскании подходящего места для водоотводного канала.

Если сточные воды с патогенными микроорганизмами оказывают лишь незначительное влияние на морскую фауну, то радиоактивные сточные воды могут порождать явление мутации. Поэтому важная роль в подобных исследованиях принадлежит биологии и генетике.

Наиболее вредные радиоактивные элементы — те, у которых самый продолжительный период полураспада, а среди них на первом месте стронций-90 и цезий-137, ибо они участвуют в биологическом цикле и имеют период полураспада порядка тридцати лет. Попадая в органы человека и животных, эти изотопы вследствие радиа-

ции нарушают нормальное течение жизненных процессов.

Третья причина радиоактивного заражения океанов — выпадение радиоактивных осадков после ядерных испытаний. С этим заражением, по существу, невозможно бороться, потому что, несмотря на международные соглашения, все еще находятся государства, которые производят атомные взрывы...

В последнее время некоторые биологи пришли к выводу, что опасность радиоактивного заражения преувеличена и что влияние его на генетику не столь велико, как предполагали несколько лет назад. Однако это вовсе не значит, что можно ослабить бдительность. Океанографы, рассматривая любой проект сброса радиоактивных осадков, которому, как я уже сказал, должны предшествовать длительные и тщательные исследования, обязаны соблюдать максимум осторожности.

РАЗРУШЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ В МОРСКОЙ ВОДЕ И СРЕДСТВА ИХ ЗАЩИТЫ

За исключением некоторых неокисляющихся веществ всякое тело, погруженное в морскую воду, более или менее быстро разрушается. Такая коррозия дорого обходится мировому хозяйству. Самый дешевый и прочный материал — сталь — широко применяется в различных гидротехнических сооружениях и для обшивки подводной части кораблей. К несчастью, сталь очень чувствительна к морской воде и без соответствующей защиты быстро портится. Кроме того, она обрастает живыми организмами, что замедляет ход судна. Коррозия и обрастание — два бича морского флота.

Средств для предупреждения коррозий немного. Это либо применение неокисляющихся металлов, например, некоторых сплавов алюминия, весьма дорогостоящих и непрочных, либо покрытие стали краской или особыми металлами.

Обычно корпус судна обрабатывают пескоструйным аппаратом или зернуют, чтобы очистить листовую сталь от окалины, представляющей собой продукт ее окисления при прокате. Затем корпус покрывают несколькими слоями антикоррозийной краски, на которую накладывают слой ядовитой, так называемой «необрастающей» краски, выделяющей токсические ионы (обычно меди, а иногда ртути или мышьяка). Таким образом, личинки «сидячих организмов» не пристают к корпусу корабля. Иногда вместо антикоррозийной краски применяют цинковую или алюминиевую обшивку, но это не исключает необходимости покрывать корпус судна «необрастающим» слоем.

За последние десятилетия получил распространение новый способ защиты большей части корпуса от коррозии — так называемая катодная защита, основанная на том, что различные металлы, погруженные в морскую воду, приобретают определенный потенциал по отношению к какому-то основному электроду, характерный для каждого металла. Так, железо заряжается положительно по отношению к цинку, магнию и алюминию. Если поместить железную и магниевую пластинки в сосуд с морской водой и соединить надводные концы проводником, то мы получим батарею, в которой железо будет положительным, а магний отрицательным электродом. В цепи ток идет от железа к магнию, а в воде — в обратном направлении. При этом железо больше не коррозируется, а покрывается кальциево-магниевым налетом, выделяющимся из солей, которые содержатся в морской воде. К сожалению, у такой батареи наблюдается тенденция к поляризации.

Если перенести этот опыт на корпус судна и соединить его постоянной электрической цепью с магниевым анодом, то тем самым можно предупредить коррозию корпуса. Однако для этого требуется очень сильный ток, так что анод быстро расходуется. Делают так: корпус покрывают системой немылящихся красок и сопротивлением, вводимым в прямую электрическую цепь.

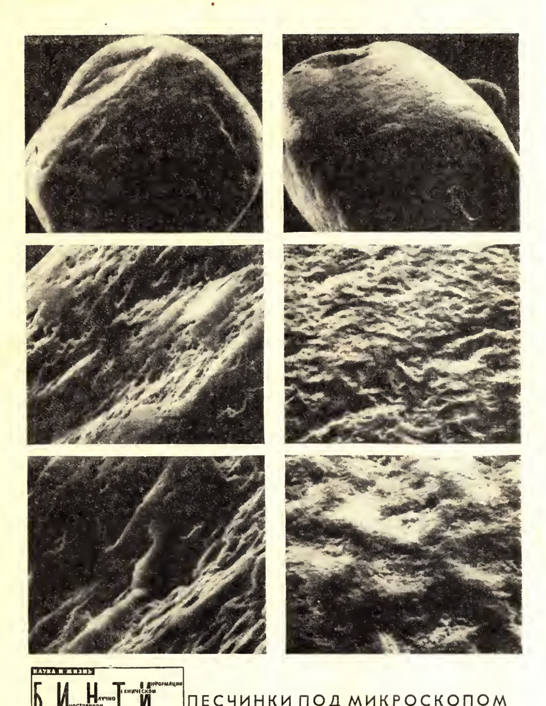
В настоящее время отмечается тенденция к использованию сверхчистых цинковых анодов или анодов из сплава алюминия и ртути, так как разница потенциалов между железом и этими двумя металлами меньше, чем между железом и магнием. Такой способ катодной защиты широко применяется не только на кораблях, но и на неподвижных сооружениях — буях, буровых платформах и шлюзовых затворах.

Какова же роль океанографа в такой, казалось бы, чисто технической области? Оказывается, очень немалая. Экология морской среды — это особая наука, и представители технических профессий не создадут ничего рентабельного, если будут работать в отрыве от специалистов-океанографов. Окраска кораблей, будь она антикоррозийная или «необрастающая», ведет себя по-разному в тропических и полярных водах. Поэтому биологи изучают организмы, поселяющиеся на корабельных корпусах. Виды этих организмов различны в зависимости от состава воды и ее загрязненности (особенно в районах крупных промежуточных портов), так что, исследуя корпус корабля, можно определить почти наверняка, в каких портах он побывал.

Перед учеными стоит задача найти новые химические и механические методы, которые помогли бы уберечь корабельный корпус от обрастания. А такую проблему можно разрешить лишь при условии сотрудничества между биологами, физиками-химиками и океанологами.

Океанографы и инженеры, работающие совместно над всеми этими проблемами, располагают специальным оборудованием, обычно состоящим из одного или нескольких экспериментальных плотов или же из бассейнов с непрерывно циркулирующей морской водой. Проведено множество опытов на плотах, а также в водоемах, в которых можно произвольно изменять естественные условия.

Перевела с французского В. ГИНЗБУРГ.



НАУКА И ЖИЗНЬ БИНТИ Бюро Иностранной Научно-Технической Информации

ПЕСЧИНКИ ПОД МИКРОСКОПОМ

Эти снимки сделаны французскими учеными с помощью сканирующего электронного микроскопа, который в последние годы стал применяться и при петрографических исследованиях горных пород.

На снимках изображены две песчинки при разной степени увеличения: вверху увеличение примерно в 100 раз, в середине — в 500, внизу — в 2 тысячи раз. Левый столбец иллюстрирует образец, характерный для аллювиальных (речных) песков, а правый — золовых (ветровых) отложений. Значение подобных снимков весьма велико, так как они позволяют не только устанавливать генезис (условия образования) песков, но и в известной мере глубже раскрывать природу их прочности. Но это уже специальный вопрос, который еще только начинает изучаться.

БОЛЬШАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ

Доктор экономических наук В. БЕЛКИН и кандидат экономических наук В. СТОРОЖЕНКО.

В прошлом номере журнала речь шла об истории и теории экономической модели — межотраслевого баланса (МОБ). Напомним, что МОБ повезло больше, чем многим другим народнохозяйственным моделям, которые представлены пока лишь алгебраическими символами или условными цифрами. МОБ — это не дом, где никто не живет, МОБ населен реальными числами. Повсюду за рубежом МОБ используется для анализа хозяйственных связей, конъюнктуры рынка, для прогнозирования. Особенно широкие перспективы открывает применение МОБ в социалистическом плановом хозяйстве.

ПЛАН, В КОТОРОМ ВСЕ УВЯЗАНО

Допустим, планируется увеличить выпуск автомашин на 20 тысяч штук, вагонов — на 15 тысяч, экскаваторов — на 12 тысяч. Спрашивается: сколько понадобится для производства этих машин дополнительных ресурсов, например, электроэнергии?

Вспомним о **коэффициентах прямых затрат**, которые частично ответят на поставленный вопрос. Эти коэффициенты не что иное, как нормативы расхода электроэнергии на автомобильном, вагонном или экскаваторном заводах на единицу выпуска. Нормативы говорят нам, что на 1 автомобиль непосредственно на автозаводе тратится 1 400 киловатт-часов электроэнергии, на 1 вагон и на 1 экскаватор на вагонном и экскаваторном заводах затрачивается соответственно 4 300 и 15 800 киловатт-часов. Но и этого мало. Нам нужны **полные затраты** электроэнергии на автомобиль, вагон, экскаватор, то есть затраты с учетом сопряженных отраслей. Показатели, **коэффициенты полных затрат**, рассчитываются, как говорилось ранее, на основе МОБ. Перемножив полные удельные (на одну штуку) затраты электроэнергии на количество машин, получим исчерпывающий ответ на наш вопрос (см. таблицу 1 на стр. 26). Подобным образом можно определить суммарную потребность в электроэнергии из производство всех видов продукции. Точно так же можно подсчитать, сколько нужно угля, стали, цемента, древесины и других ресурсов на производство конечной продукции, то есть товаров, потребляемых населением или накапливаемых для расширения производства в будущем. Такой расчет — важный этап в составлении сбалансированного и взаимоувязанного народнохозяйственного плана

Конечно, в коэффициенты затрат жизнь вносит коррективы. Они, как и другие нормативы, постоянно уточняются, обновляются. Сократили на заводе холостой ход станков, рационализировали технологию обработки деталей, устранили непроизводительные расходы, и вот уже не 1 400 киловатт-часов, а 1 300 нужно затратить на один автомобиль В другом случае, наоборот, механизация, вытесняя ручной труд, влечет резкое повышение расхода электроэнергии. И так во всем

Понятно, что чем полнее учтено влияние технического прогресса, чем точнее определены коэффициенты прямых и полных затрат, тем жизненнее окажется плановый МОБ Это в особенности относится к сравнительно небольшой части наиболее «весомых» коэффициентов. Подсчитано, что на 12% всех коэффициентов в МОБ, насчитывающем около 100 отраслей, приходится 90% всех материальных затрат.

Однако сравнение межотраслевых балансов, составленных за разные годы как в на-

---

Окончание. Начало см. № 8, 1970 г., стр 28.

Таблица 1

Показатели / Виды продукции	Удельные затраты электроэнергии (тыс. квтч на 1 шт.) в 1966 году		Количество машин (тыс. шт.)	Общий расход электроэнергии (млн. квтч)	
	прямые	полные		На машиностроительных заводах	Весь
Автомобили	1,4	3,4	20	28	68
Вагоны	4,3	18,3	15	64,5	274,5
Экскаваторы	15,8	34,3	12	189,6	411,6
Всего. . .				282,1	754,1

шей стране, так и за рубежом, показывает относительную устойчивость большинства коэффициентов материальных затрат на протяжении пяти — семи лет Таков средний срок освоения и внедрения технических новшеств.

МОДЕЛЬ УСЛОЖНЯЕТСЯ

МОБ, который мы до сих пор рассматривали,— это модель годового производства и распределения продукции. Но, как известно, важнейшее условие современного производства — машины и оборудование, здания и сооружения — все это экономисты называют **основными фондами.** Основные фонды производятся в строительстве, машиностроении, частично в сельском хозяйстве (продуктивный скот); они накапливаются годами и десятилетиями — это главная часть национального богатства страны. Кроме основных фондов, для производства требуются также определенные запасы сырья, материалов, топлива, зерна (семена) — так называемые **оборотные средства.** Поэтому, кроме межотраслевого баланса продукции, модель народного хозяйства должна включать межотраслевые балансы производственных основных фондов и материальных оборотных средств Такого рода балансы показывают, с одной стороны, в каких отраслях находятся основные фонды и оборотные средства, а с другой — в каких отраслях они произведены

ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ
МАШИНОСТРОЕНИЕ
СТРОИТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
ОСНОВНЫЕ ФОНДЫ
ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА
МЕТАЛЛУРГИЯ
МАШИНОСТРОЕНИЕ
ТОПЛИВО, ЭНЕРГЕТИКА
СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО
ОБОРОТНЫЕ СРЕДСТВА

Приведем для примера некоторые показатели межотраслевых балансов основных фондов и оборотных средств на начало 1964 года, составленных по статистическим публикациям (см таблицу 2 на стр. 27).

Система межотраслевых балансов продукции, основных фондов и оборотных средств представляет собой более полную модель народного хозяйства и соответственно открывает более широкие возможности для экономических исследований и плановых расчетов.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦЕН

Есть в экономике область, столь же важная, как воздух или вода в нашей жизни. Речь идет о ценах. По мере совершенствования нашего хозяйства цены все в большей степени должны приближаться к общественно необходимым затратам труда. Но труд, как известно, бывает различной квалификации, разной технической оснащенности; умственный и физический, простой и сложный, тяжелый и легкий.

Поэтому ни сравнить между собой, ни суммировать все эти виды труда непосредственно, например, в часах рабочего времени, нельзя. Нельзя ведь просто так взять и сложить, скажем, фунты с килограммами или сажени с метрами. Для этого нужно их выразить общей мерой. И действительно. Разнообразные и разнокачественные виды труда соизмеряются между собой, приводятся, как говорится, к общему знаменателю лишь в денежной форме. Денежным выражением общественно необходимых затрат и должны служить цены.

Цена любого товара складывается из материальных затрат, оплаты труда и прибыли. Материальные затраты — это затраты предприятия на покупку сырья, материалов, топлива, электроэнергии. Кроме того, сюда относится амортизация, которая отражает износ оборудования. Оплата труда — это заработная плата, командировочные и другие выплаты рабочим и служащим.

СЫРЬЕ, МАТЕРИАЛЫ, ПОЛУФАБРИКАТЫ	ТОПЛИВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	АМОРТИЗАЦИЯ	ОПЛАТА ТРУДА	ПРИБЫЛЬ
МАТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАТРАТЫ				
СЕБЕСТОИМОСТЬ				
ОПТОВАЯ ЦЕНА				

Вот для примера ориентировочиая структура средней цены угля в 1968 году (в процентах):

материалы (крепежный лес и др.)	17
энергия	6
амортизация	16
оплата труда	52
прибыль	9
Итого:	100

Материальные затраты и оплата труда составляют **себестоимость** продукции. Подобиое определение этой части цены особых возражений, как правило, не вызывает. Но вот вопрос о том, как определять прибыль, вопрос в высшей степени спорный, стал особенио актуальным накануне хозяйственной реформы.

Цены в ту пору были сильно оторваны от общественно необходимых затрат. В цене одних видов продукции прибыль была необоснованно высокой, других — чрезмерно низкой. Многие цены были ниже себестоимости. Значит, вместо прибыли был убыток. Например, в составе цены угля в 1966 году вместо 9% прибыли было около 20% убытка.

Стремясь сделать цены инструментом единообразиого измерения затрат, экономисты обсуждали различные варианты структуры цены. Ряд экономистов полагал, что общественно необходимые затраты труда в социалистическом хозяйстве выражаются **ценами стоимостного уровня, которые состоят из себестоимости и прибыли, пропорциональной заработной плате.** Другие экономисты считали, что наиболее пригодны для этого **цены с прибылью, пропорциональной себестоимости.** Третьи предлагали исчислять цены по схеме цены производства, то есть с **прибылью, равиопропорциональной производственным основным фондам и оборотиым средствам.**

Реформа подтвердила правильность последнего предложения, ибо одним из главных принципов новой системы хозяйствования стала платность фондов. Поясним это простым примером.

Допустим, на двух предприятиях выпускается в одинаковых количествах одна и

Таблица 2

Отрасли, в которых находятся основные фонды и оборотные средства	Отрасли, которые производят						
	Основные фонды		Оборотные средства				
	Машиностроение (машины и оборудование)	Строительство	Металлургия	Топливно-энергетическая промышленность	Машиностроение (комплектующие узлы и зап. части)	Химическая, лесная и прочие отрасли тяжелой промышленности	Сельское хозяйство
1. Металлургия	7 769	6 890	2 462	71	994	16	12
2. Топливно-энергетическая промышленность	15 520	21 947	–	457	412	139	4
3. Машиностроение	12 955	14 034	2 674	96	12 589	80	16
4. Химическая, лесная и прочие отрасли тяжелой промышленности	18 498	22 602	1 044	292	4 042	1 992	54
5. Легкая и пищевая промышленность	9 248	9 248	–	57	381	343	4102
6. Строительство	6 210	2 790	–	–	606	–	4
7. Сельское хозяйство	20 336	30 132	–	391	1 928	252	23 869
8. Грузовой транспорт	13 802	26 098	–	259	522	4	1

та же продукция Но у одного предприятия малые возможности, мало средств — фондов. У другого, наоборот, производство механизировано, насыщено техникой, автоматами, сложными и дорогими приборами. Спрашивается: какое предприятие должно давать больше прибыли? Очевидно, то, у которого больше возможностей — больше фондов Кому больше дано, с того больше спрос. Иначе будет несправедливо

Поэтому-то и было решено величину прибыли для исчисления цен определять пропорционально величине основных фондов и оборотных средств, которые используются в данном производстве.

Дискуссия по ценообразованию была чрезвычайно горячей, ибо проблема того заслуживает. Но споры долго не выходили за рамки чисто логических рассуждений Некоторые экономисты предрекали, что попытка перейти к ценам по любой из обсуждавшихся концепций ценообразования вызовет лавинообразный рост цен, взвинтит их в 3—4 раза. Указывая на убыточные тогда отрасли — угольную, железорудную и лесную промышленность,— они рассуждали примерно так Чтобы сделать названные отрасли рентабельными, надо поднять цены на их продукцию в 1,5 — 2 раза. Но если повысить цены, скажем, на лес, это приведет к удорожанию угля и руды (крепежная стойка в шахтах и рудниках), что, в свою очередь, сделает дороже металл. Удорожание металла отразится на цене машин, в том числе и тех, которые используются в лесной, угольной и железорудной промышленности.. Итак, казалось бы, бесконечная спираль цен, которую никакими логическими рассуждениями не раскрутишь.

Выход был найден путем моделирования цен на основе МОБ. Характеризуя затраты продукции одних отраслей в других отраслях, МОБ дает возможность подсчитать, как повлияет изменение цен продукции отраслей-поставщиков на цены продукции отраслей-потребителей по всей цепочке народнохозяйственных связей.

В 1961—1963 годах в Институте электронных управляющих машин были проведены расчеты цен по всем обсуждавшимся концепциям планового ценообразования. Расчеты выполнялись на ЭВМ. По составленным ЦСУ СССР межотраслевым балансам были вычислены цены на всю продукцию народного хозяйства в разрезе 80 его отраслей. Пресловутую спираль цен «прокрутили» во многих вариантах,— но не в реальной действительности, что было бы чересчур накладно, а в электронной памяти вычислительных машин.

Таким образом, на основе межотраслевых балансов с помощью новейшей вычислительной техники впервые удалось измерить величину стоимости, той самой стоимости, которая, по образному выражению Маркса, отличается от шекспировской «вдовицы Квикли тем, что не знаешь, с какого боку к ней подступиться». Опасения по поводу лавинообразного роста цен были рассеяны. Оказалось, что при переходе к взаимоувязанным и согласованным оптовым ценам они повышаются в среднем не более чем на 40—45 процентов (и это очень важно), причем сохраняется прежний общий уровень розничных цен на товары и услуги для населения. Для того чтобы определить, какими будут в новых ценах народнохозяйственные пропорции — между потреблением и накоплением, промышленностью и строительством и т. д., в эти цены были пересчитаны все три МОБ — продукции, основных фондов и оборотных средств.

Благодаря выполненным расчетам определение уровней новых цен получило проверенную методологическую основу. Принципиально важным оказался расчет цен с прибылью, пропорциональной производственным фондам. Прежние цены при всем желании не позволяли ввести плату за фонды Прибыль в составе этих цен была минимальной, многие отрасли оставались долгие годы убыточными. Платить за фонды можно было лишь при ценах, обеспечивающих соответствующую прибыль.

И действительно, только после того, как в 1967 году были установлены новые цены, были введены платежи из прибыли за фонды. Новые оптовые цены существенно отличаются от дореформенных: на металл, например, они выше в среднем в 1,5 раза, на уголь — в 1,8 раза, на лес и стройматериалы примерно в 1,2 раза Изменение цен на сырье и материалы отразилось на затратах, а стало быть, и ценах всех других видов продукции. Согласовать, увязать новые цены на все виды продукции в единую систему удалось лишь потому, что уровни цен рассчитывались Комитетом цен и Главным вычислительным центром Госплана СССР также на основе МОБ. Однако в отличие от названных выше цен производства норма прибыли в установленных ценах не единая, а различная для разных отраслей. Объясняется это соображениями практического характера, необходимостью сохранения прежних розничных цен — цен на машины и горючее для колхозов и т. д. Расчеты, связанные с реформой цен, свидетельствуют о полезности экономических моделей и в то же время показывают границы их применения, обусловленные тем, что живая действительность многообразнее любой модели.

ОПТИМАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ

Несмотря на очевидную пользу МОБ для балансировки плана, определения полных затрат, расчета цен, экономистам этого в настоящее время уже недостаточно. Ведь главная задача экономики — добиваться **улучшения** производства, **экономии человеческого труда.** Более того, сегодня экономистов не удовлетворяют просто **эффективные** варианты плана. При помощи экономико-математических методов они пытаются найти лучший из лучших — **оптимальный** план.

Поэтому и возникла задача **оптимизации модели народного хозяйства,** построенной на основе МОБ.

Возможность оптимизации МОБ появляется, если коэффициенты прямых затрат

отражают затраты не средние по отрасли, а для каждого способа и технологии производства. В таких моделях МОБ представлено отдельно производство мартеновской, конверторной стали, а также электростали; синтетических и хлопчатобумажных тканей и т. д. В результате должен быть найден оптимальный вариант плана с минимальными затратами на производство данного объема продукции.

Так, применительно к нашему примеру расчет оптимального межотраслевого баланса помог бы определить, в какой пропорции нужно вкладывать средства в производство топлива и в электроэнергетику, в хлопководство и в химическую промышленность. Оптимальные модели, кроме того, предусматривают и наивыгоднейшие варианты размещения предприятий и транспортировки продукции.

Что значит составить оптимальный МОБ? Если для вычисления полных затрат и уровней цен надо решить сотни уравнений и выполнить миллионы вычислительных операций, то расчет оптимального МОБ — это миллионы уравнений и многие миллиарды вычислительных операций. В настоящее время еще нет математических методов и электронных машин, чтобы решать такие задачи «в лоб». Еще нет в полном объеме и необходимых для этого данных. Мы можем говорить теперь лишь об отдельных важных блоках, для которых такие данные имеются или могут быть подготовлены в недалеком будущем.

Вот почему необходимо создание системы моделей для блочной оптимизации МОБ. Это должна быть гибкая система, в которую могли бы по мере их готовности включаться все новые и новые оптимальные блоки.

Рассмотрим хотя бы кратко систему блочной оптимизации МОБ, разрабатываемую Институтом экономики АН СССР в содружестве с Институтом электронных управляющих машин (см. 1-ю стр. цветной вкладки).

Остовом системы являются народнохозяйственные блоки, назначение которых — расчет сбалансированного и реализуемого плана, а также цен. Остальные блоки предназначены для оптимизации отдельных отраслей и отраслевых комплексов. На схеме показано шесть таких блоков, но их может быть и больше — по числу оптимизируемых секторов МОБ.

Блок 1 содержит расчеты плановых МОБ продукции, основных фондов и оборотных средств. При этом намечаемые объемы потребления и накопления задаются блоками 2 и 3. В блоке 4 («Реализация») производится сопоставление **денежных доходов** населения, предприятий, колхозов, государственного бюджета, с одной стороны, и **материального покрытия** этих доходов — с другой. Денежным доходам населения должна соответствовать определенная масса потребительских товаров и услуг. Предприятия и колхозы приобретают на свои доходы оборудование, строительные материалы. Доходы государственного бюджета в этом блоке увязываются с расходами. Если обнаруживается несоответствие денежных доходов и их покрытия, в блоке «Реализация» рассчитывается необходимый для этого дополнительный выпуск товаров и услуг.

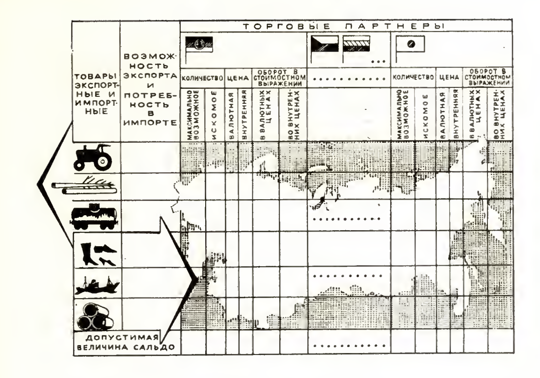
В блоке 5 исчисляются общественно необходимые затраты — цены производства, о которых говорилось выше. **Минимум затрат**, измеренных в таких ценах, служит **критерием оптимальности**. Исходя из этого критерия, выполняются оптимальные расчеты в блоках 6—11, которые соответствуют определенным секторам планового МОБ.

Как оптимизируется, например, сектор (строки и столбцы) топливно-энергетических отраслей МОБ? В топливно-энергетическом блоке этот сектор детализирован не только по видам топлива и энергии, но и в территориальном разрезе.

МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРЕДПРИЯТИЯ, ОБЪЕМЫ ДОБЫЧИ И ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВА И ЭНЕРГИИ	ПОТРЕБИТЕЛИ ТОПЛИВА И ОБЪЕМ ИХ СПРОСА						
	А		Б		В		
	I	II	I	II	I	II	III
	МАЗУТ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	УГОЛЬ, ГАЗ, МАЗУТ	ГАЗ	УГОЛЬ, ГАЗ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	УГОЛЬ, ГАЗ, МАЗУТ	ГАЗ, МАЗУТ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	УГОЛЬ
УГОЛЬ							
ДОНБАСС,	×	...	×	...	...	×	...
КУЗБАСС	×	...	×	...	...	×	...
ГАЗ							
КРАСНОДАРСКОЕ,	×	...	...	...	...	...	×
ШЕБЕЛИНСКОЕ,	×	...	...	...	...	...	×
ТЮМЕНСКОЕ	×	...	...	...	...	...	×
МАЗУТ (ПО НЕФТЕЗАВОДАМ)	...	...	×	×	...	...	×
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ (ПО ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМ)	...	×	×	...	×	...	×

Такова модель оптимизации топливно-энергетического баланса. Здесь показаны источники топливно-энергетических ресурсов — эксплуатируемые и разведанные месторождения, действующие и проектируемые предприятия, нынешние и возможные объемы производства топлива и энергии и районы потребления и объемы **спроса** потребителей (заводов, колхозов, населения, коммунального хозяйства). Выделен **взаимозаменяемый спрос**, который может быть удовлетворен различными видами топлива, и **жестко заданный спрос** Например, в районе А потребитель 2 может использовать и уголь, и газ, и мазут, а потребителю 1 в районе Б нужен только газ.

В результате расчета определяется такой вариант планового топливно-энергетического баланса, в котором затраты на обеспечение народного хозяйства топливом и энергией минимальны (это достигается повышением удельного веса более экономичных видов топлива — газа и мазута, частичной заменой ими угля, торфа и сланцев, увеличением доли угля открытой добычи, экономией на перевозках вследствие оптимального прикрепления потребителей топлива и энергии к производителям). Затем показатели оптимального топливно-энергетического баланса сводятся в строки и столбцы МОБ. В настоящее время описанные здесь методы составления планового МОБ, включающего блоки «реализации», «цен», «оптимального топливно-энергетического балан-



са», экспериментально опробованы на ЭВМ. Аналогичным образом могут быть оптимизированы другие секторы МОБ — металлургии, химической промышленности, промышленности строительных материалов, лесной и деревообрабатывающей промышленности.

Определенную специфику имеет оптимизация сектора внешней торговли МОБ. Модель для оптимизации внешней торговли содержит показатели импорта и экспорта по странам — торговым партнерам и товарам. В этой модели предусматриваются возможные объемы покупок и продаж, цены товаров — внутренние и мирового рынка, а также затраты на доставку товаров. В результате расчетов определяется, в какие страны, какие товары и в каких размерах экспортировать, где, каких и сколько товаров закупать — таким образом, чтобы экономический эффект от внешней торговли был наибольшим. Этот эффект измеряется разностью между выручкой от импорта и затратами на экспорт. До последнего времени модели внешней торговли имели лишь теоретическое значение.

Недавно сотрудники Института экономики АН СССР В. Пан и А. Смирнов создали алгоритм и программу, позволяющую уже в настоящее время составлять на ЭВМ оптимальный план внешней торговли 250 товарами с 40 странами, а в дальнейшем производить расчеты по всей принятой в плановой практике номенклатуре.

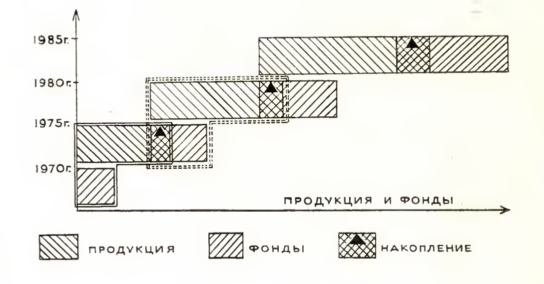
Мы говорили, что все производства прямо или косвенно связаны друг с другом. Поэтому оптимизация каждого блока всякий раз вызывает необходимость полного пересчета МОБ на электронных вычислительных машинах. Работа большая, но результат несравненно бóльший — ведь за каждым процентом повышения эффективности общественного производства таятся миллиарды сэкономленных рублей.

СТАТИКА ИЛИ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА?

Все модели МОБ, о которых говорилось ранее, имеют один существенный недостаток. Они **статичны**, то есть относятся лишь к определенному моменту времени. Например, МОБ производства и распределения продукции в 1966 году или топливно-энергетический баланс за 1965 год. На первый взгляд кажется, что МОБ по своей сути может быть только таким.

Каким же образом придать системе МОБ динамичность? Можно было бы, конечно, разработать не связанные друг с другом статические МОБ, например, за 1970 год, 1971, 1972, 1973 и т. д., а затем, рассматривая последовательность этих МОБ, судить о динамике развития народного хозяйства.

Но есть и другая, более интересная возможность. Возникает вопрос: что связывает производство в будущем 1971 году с производством в текущем 1970 году? Очевидно, конечная продукция во II квадранте, но не вся, а лишь та ее часть, которая направляется на накопление. Остальное расходуется в текущем периоде на производственное и непроизводственное потребление. Вспомните схему расширенного воспроизводства К. Маркса. Из 6 000 произведенных средств производства 5 500 потребляется в текущем



Укрупненная динамическая модель МОБ.

году, оставшиеся 500 переходят в будущий год. Эти средства **примут участие в производстве будущего года.** Часть их перейдет в фонды различных отраслей, часть будет истрачена в процессе производства. В будущем году также накопится часть средств производства, которые переходят в последующий год и т. д.

Другими словами, речь идет о **распределении и использовании капиталовложений** — одном из насущных вопросов народнохозяйственного планирования. В рамках статической модели МОБ этот вопрос не решается. Здесь необходимы **динамические модели,** характеризующие развитие экономики во времени. Накопление в них рассматривается не только как результат общественного производства, но и как предпосылка его будущего развития. Такую модель МОБ иллюстрирует верхняя схема.

Как видите, в каждом из трех периодов — 1971—1975, 1976—1980, 1981—1985 — на схеме даются знакомые нам МОБ производства и распределения продукции и МОБ производственных фондов. В МОБ производства выделена часть, направляемая в накопление. Именно эта часть органически связывает три планируемых периода и придает динамичность всей модели. Она одновременно участвует в МОБ производства предыдущего периода и МОБ основных фондов следующего периода. Это не удивительно, ибо накопление — станки, машины, оборудование — то, что рождается ныне и предназначается для расширения производства в будущем. Правда, это будущее отдалено от сегодняшнего дня сроками строительства предприятий, которые необходимо учитывать на стадии превращения накоплений в производственные основные фонды. Фонды последующих периодов увеличиваются каждый раз на величину накопления в предыдущем периоде. Увеличение фондов, в свою очередь, вызывает рост производства. Этим-то и объясняется показанное на схеме (и не только на схеме, но и наблюдаемое в жизни!) расширение общественного производства

В динамических моделях МОБ, помимо производственных фондов, созданных в предыдущем периоде, отражаются и те, что выбыли вследствие физического и морального износа, а также замена их новыми фондами.

В динамической модели МОБ II квадрант содержит распределение прироста фондов по отраслям. Поэтому здесь, помимо коэффициентов прямых затрат, рассчитываются **коэффициенты вложений.** Если коэффициенты прямых затрат показывают, на сколько нужно увеличить выпуск продукции в данной отрасли для увеличения на единицу выпуска **продукции** в другой отрасли, то коэффициенты вложений показывают, сколько продукции данной отрасли должно быть вложено в другую отрасль для увеличения ее мощности на единицу.

В итоге динамические модели отражают процесс **развития экономики,** они ближе к живому, растущему «древу жизни», нежели статические модели.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОДОЛЖАЮТСЯ

У народнохозяйственного моделирования, опирающегося на современную электронную технику, большое будущее. Сегодня этот метод еще на стадии экспериментального применения, всестороннего, интенсивного научного исследования.

Только в первой половине 1970 года состоялись симпозиумы в Закавказье по назревшим проблемам средне- и долгосрочно-

го моделирования экономики, симпозиум по моделированию народного хозяйства в Новосибирске, конференция по прогнозированию в Москве, также уделившая внимание МОБ, встреча ученых в Тарту и др.

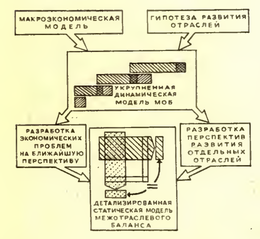
Для участников симпозиумов и конференций было важно не столько обменяться опытом и информировать коллег о достигнутых результатах, но, главное, наметить пути более активного использования среднесрочных моделей в планировании развития народного хозяйства. Общее мнение заключалось в том, что МОБ можно и нужно применять и в перспективном планировании и в прогнозировании.

В этой связи обсуждалось два возможных путн. Первый путь — чисто балансовые расчеты, в которых обеспечивается пропорциональность развития отраслей народного хозяйства и таких экономических категорий, как спрос, национальный доход и др. Второй — подчинение развития экономики достижению в максимальной степени некоторых заранее сформулированных социально-экономических задач — **критериев оптимальности.** Именно придание МОБ динамичности и его блочная оптимизация позволяют решать такие задачи.

Среди участников симпозиума были свои «теоретики» и «практики». Первые полагали главной задачей создание всеобъемлющей оптимальной модели народного хозяйства. Вторые, считая, что подобную модель вряд ли удастся реализовать в близком будущем, основное внимание уделили системам моделей для частичной оптимизации плана, подобных описанной выше.

Большой интерес вызвала трехступенчатая система моделей, предложенная Ф. Клоцвогом и В. Новичковым (НИИ экономики Госплана СССР).

В этой системе сначала определяются общие принципы развития и составляется укрупненная динамическая модель МОБ. Затем на ее основе путем дезагрегирования (разукрупнения) разрабатываются перспективы развития отдельных отраслей. Наконец, следует расчет отдельных коэффициентов прямых и полных затрат и составление детализированного статического МОБ.



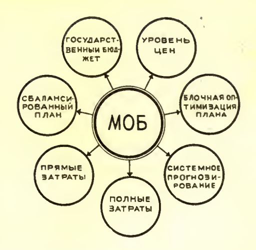


Схема применения МОБ в народном хозяйстве.

Многоступенчатую структуру с верхним динамическим блоком имеет также модель, предложенная А. Аганбегяном, Ф. Шатиловым и другими сотрудниками Института экономики СО АН СССР. Серьезным преимуществом этой модели является оптимизация как отраслевых, так и территориальных комплексов. Подобно этому три группы моделей — народнохозяйственные, отраслевые и территориальные — содержит экспериментальная система оптимального планирования, разрабатываемая учеными Центрального экономико-математического института АН СССР Э. Барановым, В. Даниловым-Данильяном и М. Завельским.

Раскрывая большие возможности и перспективы применения моделей в планировании и прогнозировании народного хозяйства, докладчики вместе с тем подчеркивали, что в экономике нельзя ставить нереальные цели и задачи, надо считаться с наличными ресурсами, возможными темпами технического прогресса, сложившейся производственной структурой. Ряд докладов был посвящен практическим вопросам применения МОБ в планировании народного хозяйства союзных республик.

Итак, ученые сегодня занимаются всей иерархией моделей, от самого верхнего уровня, определяющего наиболее важные и общие пропорции развития народного хозяйства в целом, до нижнего уровня — уровня хозяйственных единиц.

Многие из моделей еще находятся в процессе разработки. Это не означает, однако, что следует дожидаться момента, когда подо всей системой моделей будет подведена итоговая черта. Задача экономистов — уже сегодня применять в планировании те модели, которые завершены и экспериментально опробованы.

Схема блочной оптимизации МОБ

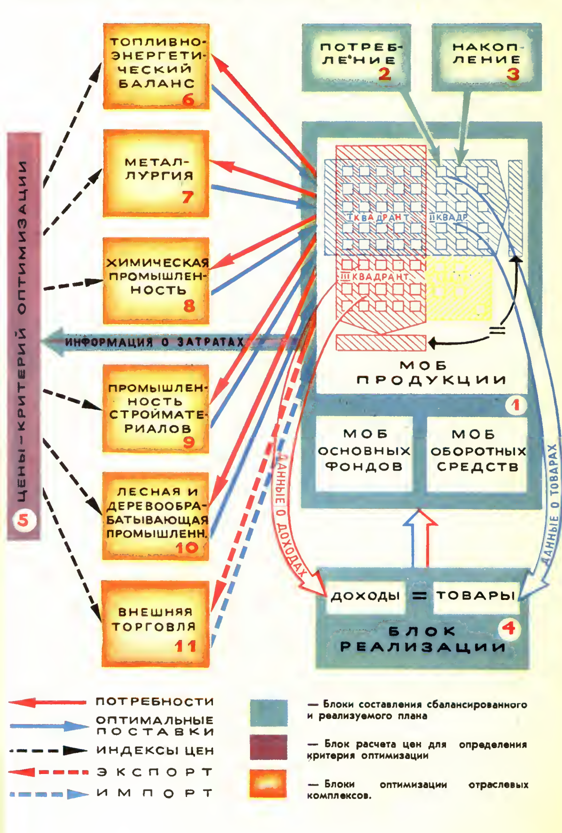
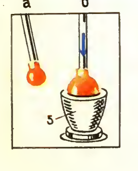
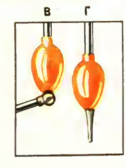
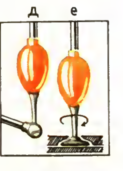


Схема технологического процесса выработки изделий









из стекол, окрашенных окислами редкоземельных элементов

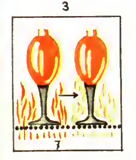


На рисунке: 1 — ванная печь для варки бесцветного стекла; 2 — печи для варки цветных стекол; 3 — рабочая площадка; 4 — рабочее кресло; 5 — вращающаяся форма; 6 — горячие конвейеры (через люки, которые на схеме не показаны, рабочий ставит на них изделие, идущее на дальнейшую обработку); 7 — конвейерные печи отжига (леры); 8 — конвейер, подающий изделие из печи на отрезку; 9 — машина для отрезки колпачка; 10 — конвейер, подающий изделие на шлифовку края; 11 — машина для шлифовки края; 12 — конвейер, подающий изделие на отопку (оплавление) края; 13 — отопочная печь; 14 — конвейер; 15 — сортировка, маркировка и упаковка; 16 — склад готовой продукции.

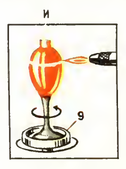
Технологические операции выработки изделия (на ножке)

На схемах внизу: а — набор цветной стекломассы; б — выдувание сосуда в форме; в — набор бесцветной стекломассы для ножки; г — формование ножки; д — набор бесцветной стекломассы для донышка; е — формование донышка; ж — замачивание набеля (места соединения стекла с выдувной трубкой); з — отжиг; и — огневая отрезка колпачка; к — шлифовка края; л — отопка края.

З



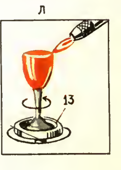
И

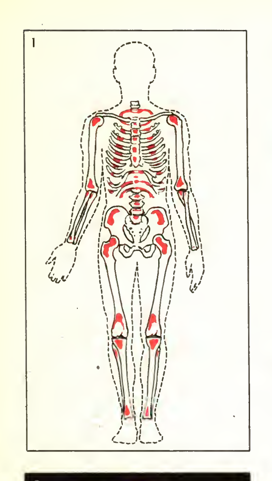


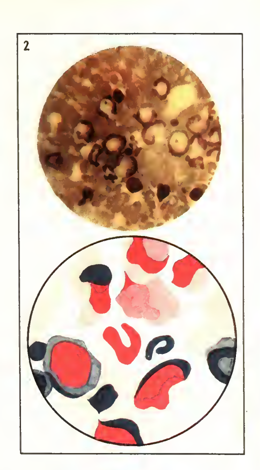
К



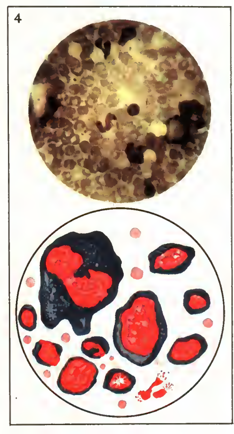
Л




1


2


3


4

● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

СУДЬБА СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Еще халдейские пастухи, наблюдая звездное небо, подметили на нем пять «блуждающих светил», менявших, подобно Солнцу и Луне, свои положения среди звезд. Древние греки назвали эти светила «планетами» (греч.— блуждающие звезды) и дали им имена своих главных богов. Название «планеты» и данные им имена (правда, римских богов, а не греческих) эти светила сохранили до сих пор.

Древние были достаточно высокого мнения о себе и без тени смущения считали свое место обитания — Землю — центром мира, вокруг которого по воле богов двигались Солнце, Луна, планеты и звездный небосвод. И лишь гений Коперника помог ему представить истинный характер солнечной системы — с Солнцем в центре и обращающимися вокруг него величественным хороводом планетами. Неутомимый труженик Кеплер сумел из необъятной массы цифр, накопленных в итоге многих веков наблюдений невооруженным глазом, вывести законы обращения планет вокруг Солнца и спутников вокруг центральных планет. А великий Ньютон доказал, что все тела солнечной системы движутся в строгом соответствии с открытым им законом всемирного тяготения.

Так родилась наука с гордым именем «небесная механика», сумевшая предвычислить движение планет на много лет вперед и проверить правильность дат в старинных хрониках по записанным в них затмениям Солнца и Луны. Подлинный триумф небесной механики наступил в 1846 году, когда немецкий астроном Галле направил свой телескоп в точку неба, указанную французом У. Леверье, и обнаружил там новую планету, орбиту которой Леверье вычислил, ни разу не взглянув на небо! Это была замечательная победа науки.

Но может ли небесная механика осуществить гораздо более дерзновенный замысел — проникнуть в будущее солнечной системы? Может ли она рассчитать, всегда ли Луна будет обращаться вокруг Земли на том же расстоянии, что и сейчас? Всегда ли сохранится почти круговая орбита Земли вокруг Солнца, на расстоянии 150 миллионов километров от него? Не настанет ли время, когда орбита Земли станет гораздо более вытянутой, чем сейчас, и Земля будет то мчаться поблизости от пылающего Солнца, то уноситься от него в ледяную пустыню космического пространства? Всегда ли Сатурн будет украшен кольцами, а вокруг Марса будут обращаться две крошечных луны, одна из которых — знаменитый Фобос — восходит на марсианском небе на западе и заходит на востоке?

На многие из этих вопросов отвечает книга воспитанника кафедры небесной механики МГУ В. Г. Демина «Судьба солнечной системы» (изд-во «Наука». М., 1969, 256 стр., 44 коп.).

В конце книги автор приводит прекрасные слова Галилея: «Кто не знаком с законами движения, тот не может познать природы».

В век атома и космических исследований, когда могущество человека становится практически беспредельным, читателя особенно заинтересует судьба той планеты, которая послужила ему колыбелью, и той планетной системы, по которой уже сделаны первые шаги.

Л. САМСОНЕНКО.

КОСТНЫЙ МОЗГ: ПАТОЛОГИЯ И НОРМА

На схеме показаны красным области сосредоточения костного мозга в организме человека (1).

На фотографиях и поясняющих их схемах: костный мозг до облучения (2). Ядра клеток окружены синими ободками, еще более подчеркивающими цвет жизни. Пунктат — костно-мозговая жидкость — в норме. Составные костного мозга: юные, палочкоядерные, сегменто-ядерные клетки и нормобласты — имеют четкие контуры.

Костный мозг после облучения (3). Он опустошен. Розовая окраска клеток поблекла, синие ободки почти исчезли. Клетки, лишенные «каркаса», как бы расплавились и приобрели дегенеративные формы. Ядра клеток сморщились и уменьшились. А некоторые из них уже погибли. На их месте образовались мертвые пустоты.

Костный мозг живого организма, перенесшего лучевую болезнь. После лечения клетки опять приобрели свои формы и «оделись» в синие ободки. В костномозговой жидкости после трансплантации восстановился полный набор нормальных клеток: миелоциты, юные, палочкоядерные, сегменто-ядерные клетки и нормобласты (4).



ТРАНСПЛАНТАЦИОННАЯ БОЛЕЗНЬ И ГАНГЛЕРОН

Если посмотреть под микроскопом на свежий срез костного мозга, можно увидеть сочную ярко-розовую гамму. Ядра клеток спорят друг с другом цветистостью окраски. Они окружены синими ободками, еще более подчеркивающими красно-розовый цвет жизни (см. четвертую страницу цветной вкладки).

Но все это гаснет, как только на костный мозг попадают радиоактивные лучи: исчезает розовая окраска, блекнут синие ободки, элементы костного мозга как бы расплавляются, ядра клеток сморщиваются, мельчают и гибнут.

Группа ученых Научно-исследовательского института гематологии и переливания крови имени Р. О. Еляна Министерства здравоохранения Армянской ССР под руководством профессора К. А. Антоняна 10 лет занимается проблемой лечения лучевых поражений и предупреждения вторичной или так называемой трансплантационной болезни. В эксперименте было прослежено состояние костного мозга после облучения. У подопытных облученных собак и у кроликов развивалась острая лучевая болезнь. Животные резко теряли в весе, переставали реагировать на внешние раздражители, у них повышалась температура, отекали губы, нос, веки, появлялись кровоизлияния в слизистые. В крови сначала резко снижались, а потом и вовсе исчезали лейкоциты и тромбоциты, уменьшалось количество эритроцитов. На 13—16-е сутки животные погибали. При вскрытии можно было видеть обильные мелко- и крупноочаговые кровоизлияния во внутренние органы. Так обстояло дело с нелечеными собаками.

Другой группе облученных животных произвели 3—4 переливания костного мозга. Они получили до 7 миллиардов ядросодержащих клеток, причем свежезаготовленных (не позже чем через 30 минут после того, как их взяли у донора). После лечения клиническая картина была совершенно иной. Собаки легче перенесли лучевую болезнь, угнетенное состояние у них вскоре исчезло, появились аппетит и резвость. Не вызывала опасений и кровь: количество лейкоцитов постепенно возвращалось к норме. Мозг восстанавливался и начинал жить.

Но внезапно у животных появлялась вторичная болезнь. Начинала действовать тканевая несовместимость. Донор восставал против реципиента, реципиент — против донора. Конфликт был взаимным. Чем противоречивей была тканевая несовместимость, тем более бурно протекали иммунологи-

Заведующая научно-клинической лабораторией морфологии и биохимии кандидат медицинских наук А. А. Сафарян и врач Л. Б. Мурадян рассматривают мазки костномозгового пунктата облученных животных.

Заведующий экспериментально - производственным отделением кандидат медицинских наук С. Н. Аллавердян, механик А. А. Ферманян и медицинская сестра Р. Х. Мамиконян загружают плазму крови для сушки в аппарат КС-30.



ческие реакции. Прекращалось кроветворение, отмечалась его функциональная недостаточность. Число лейкоцитов снижалось до нескольких сотен, и сразу поднимали голову микробы — начинались воспалительные процессы. При этом тромбоциты, ответственные за свертываемость крови, падали до нуля, становились неизбежными кровотечения.

У исследователей возникло сразу же много вопросов. Может быть, столь бурные реакции организма связаны с возрастом животного? Да, эксперименты подтвердили, что у новорожденных, когда иммунологический механизм еще не оформился, такие реакции почти отсутствуют.

В последнее время ученые пытаются снизить иммунологическую активность донора и реципиента с помощью лекарственных препаратов.

Из опыта лекарственной терапии было известно, что на иммуногенез подавляюще действует препарат ганглерон. Это лекарство с большим стажем успешного применения в терапии было в свое время синтезировано в Институте тонкой органической химии Академии наук Армянской ССР академиком А. Л. Мнджояном.

Итак, ганглерон. Но на нем остановились не сразу. Были перепробованы и другие препараты — димедрол и новокаин. Известно, что новокаин способен подавлять нервную информацию. Может быть, именно он окажет решающее действие? Возникало предположение, что вторичная болезнь не что иное, как аллергическое состояние организма. Поэтому в поле зрения попал димедрол.

И все-таки остановились на ганглероне. Пожалуй, ни один препарат так не блокировал важные системы вегетативных узлов и центральной нервной системы. В данном случае препарат предотвращал спазм гладкой мускулатуры и расширял кровеносные сосуды, питающие мышцу сердца.

Сначала препарат давали животным в течение недели, но результаты были слабыми. Затем срок увеличили до 3 недель, потом до месяца, и эффект стал значительно отчетливее. Лучшие результаты были получены при комбинированном применении ганглерона с преднизолоном. Определилось и количество вводимого препарата — 2 мг на 1 кг веса животного. Анализы подтвердили, что иммунологическая реакция у животного подавляется.

Действие препарата наблюдалось не только на собаках, но также на кроликах и крысах. И чем тяжелее проходила вторичная болезнь, например, у крыс, тем лучше действовал ганглерон, хотя костный мозг у этих животных был поражен на 80 и даже 100 процентов, а у собак на 40 процентов.

К пересадке костного мозга готовили не только «хозяина» — реципиента, но и донора. Казалось бы, зачем вводить препараты здоровому животному? И все-таки необходимо было подготовить его ткани — лишить их той агрессивности, которая является причиной выработки антител (препараты вводили животным в течение месяца до и после трансплантации).

Такая подготовка дала самые лучшие результаты — 96 процентов выживаемости. У подопытных животных, как правило, вторичной болезни не возникало. Когда же не готовили ни донора, ни «хозяина», она возникала у собак в 10 процентах случаев, у крыс — в 100 процентах. Причем болезнь проявлялась коварно, через 6—12 месяцев или даже через полтора года после пересадки клеток костного мозга.

Поиски новых методов лечения трансплантационной болезни продолжаются.

Л. КАРЕЛЬСКАЯ.



ГХЗ

ХРУСТАЛЬ НА ПОТОКЕ

В столице стекольной индустрии нашей страны — Гусе-Хрустальном, на старейшем русском стекольном заводе, родилась новая технология варки хрусталя и выработки из него изделий, ознаменовавшая подлинную революцию в художественном стеклоделии.

Министерство промышленности строительных материалов РСФСР и научная общественность выдвинули в 1970 году эту работу коллектива авторов как выдающееся научно-техническое достижение на соискание Государственной премии.

За свою многовековую историю неузнаваемо преобразилось стеклоделие. Почти во всех его областях на смену варке стекла в тиглях и горшках пришли высокопроизводительные печи, в технологии обработки главное место заняли всевозможные механизмы, автоматы. Ныне оконное и профильное стекло, стеклоблоки и облицовочные плитки, банки и бутылки и много других изделий из стекла стали продукцией технически высокооснащенных индустриальных предприятий. И только в художественном стеклоделии царила старая, кустарная технология.

Совсем еще недавно у нас, а за границей и до сих пор хрусталь и цветные стекла варились только в горшковых печах, подобно тому, как это делалось тысячи лет назад. И именно горшковая печь являлась первопричиной отсталости всего последующего процесса выделки изделий.

Горшковая печь похожа на куполообразный шатер с окнами для загрузки вручную шихты и отбора готовой стекломассы. Внутри печи расположено 10—16 горшков; каждый вмещает всего 300—400 килограммов шихты. Раскаленный свод печи отражает тепло, и благодаря этому плавится шихта. Горшки расположены только вдоль внутренней стенки печи: иначе не загрузить в них шихту, не взять сварившееся стекло. Поэтому у горшковой печи очень низок коэффициент использования пода и небольшой коэффициент полезного действия (около 8 процентов).

Производительность печи тоже низка (3—5 тонн стекломассы в сутки), а удельный расход топлива высок (примерно 12 ты-

◀ Гусевский хрустальный завод. Поточные линии для обработки изделий из свинцового хрусталя.



● НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС

сяч килокалорий на килограмм стекломассы).

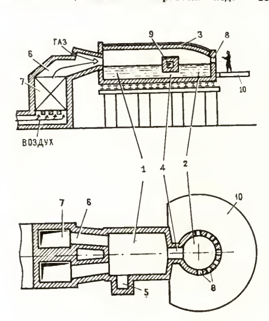
Сварить в горшке качественную стекломассу — дело нелегкое и непростое. К обслуживанию горшковой печи допускаются только опытные представители поистине огненной профессии. Рабочий у печи дважды в период варки стекла через окна вручную совками загружает в горшки стеклобой и шихту. В жаре и в атмосфере вредных газов, вырывающихся из открытых окон, приходится вести загрузку печи, в пространстве которой температура достигает полутора тысяч градусов. Но загрузка — лишь начало процесса. Чтобы хорошо сварить стекломассу в горшках, ликвидировать непровар и придать ей однородность, рабочий должен постоянно перемешивать стекломассу в горшках, используя для этого металлические прутья. С их помощью он опускает на дно горшка осиновые чурки. Их горение в стекломассе вызывает бурление, способствующее удалению газовых пузырей из расплава. По мере отбора готовой стекломассы уровень ее в горшке понижается и, как правило, из-за неравномерного прогрева горшка по высоте появляются пленки. Попадание их в стекломассу приводит к образованию дефектов — тончайших неоднородных нитей (свили).

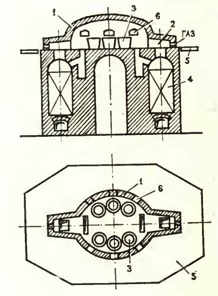
На варку стекломассы в горшке уходит 12—13 часов. После этого наступает период студки — охлаждение ее в горшках с 1 450°С до 1 100—1 200°С. Эта операция необходима для придания стекломассе той вязкости, при которой из нее можно начинать выработку (формовку) изделия. Обычно студка продолжается 3—4 часа. После того, как стекломасса достигнет необходимой вязкости, начинается выработка изделий, которая занимает около 8 часов. А если идет крупнина, то есть делаются крупногабаритные вещи, то на саму выработку идет еще меньше — всего 5—6 часов в сутки. И без того весьма медлительный ритм производственного процесса нередко нарушается. Из-за неравномерного распределения температуры по поду печи бывают случаи запаздывания варки стекломассы в отдельных горшках, что приводит к снижению ее качества, а иногда и вовсе делает непригодной для работы, и приходится поэтому ее вычерпывать вручную из горшка. Кроме того, горшки быстро разъедаются стекломассой, и через 50—55 варок их приходится заменять новыми, на что уходит около суток.

Технологическое несовершенство горшковой печи — ее периодичность действия — не позволяет механизировать процесс варки стекломассы и создать непрерывный поточный процесс производства изделий. В самом деле, какая может быть поточность, если на выработку изделий из хрусталя ос-

Схема ванной печи непрерывного действия: 1 — варочный бассейн; 2 — выработочный бассейн; 3 — свод; 4 — проток; 5 — карман для загрузки шихты; 6 — горелка; 7 — регенератор; 8 — рабочее окно; 9 — воздухоохлаждаемое перекрытие протока; 10 — верстак (рабочая площадка).

Схема горшковой печи: 1 — свод; 2 — горелка; 3 — горшок; 4 — регенератор; 5 — верстак; 6 — рабочее окно.





Изделия из хрусталя и цветного стекла, выпускаемые Гусевским заводом. ▶



тается не более 8 часов в сутки, а остальное время приходится ждать, пока будет готова новая порция стекломассы.

Именно поэтому задача создания плавильного агрегата непрерывного действия стала ключевой для всей проблемы технического перевооружения в художественном стеклоделии.

Но почему же нельзя было использовать для этой цели ванные печи, которые успешно работают при производстве, например, оконного стекла или стеклянной тары?

Специалисты утверждали: свинцовый хрусталь очень агрессивен, и огнеупоры, применяемые в ванных печах, не смогут обеспечить его высокого качества. Считали, что в процессе варки содержащаяся в шихте окись свинца будет частично восстанавливаться до металлического свинца, который начнет скапливаться на дне ванны. Осаждение свинца приведет, с одной стороны, к уменьшению его содержания в стекломассе, а следовательно, к снижению качества хрусталя, а с другой стороны, вызовет в конце концов преждевременный выход печи из строя.

И во всем мире прочно утвердилось мнение, что свинцовый хрусталь должен вариться только в горшковых печах. Так, например, известный ученый Н. Н. Качалов в своем труде «Стекло» писал, что «горшковые печи незаменимы при изготовлении художественного стекла».

Нужны были смелость и дерзание подлинных новаторов, чтобы решиться положить конец многовековому царствованию горшковой печи.

Несколько лет назад группа инженеров и рабочих Гусевского хрустального завода вместе с учеными начала исследования возможности перевода варки хрусталя с горшковых печей в ванные печи непрерывного действия. Была построена опытная установка. Начались длительные и кропотливые поиски, эксперименты. И удалось не только поколебать утвердившееся мнение о незаменимости горшковых печей, но и разработать промышленную конструкцию ванной печи непрерывного действия для варки и выработки изделий из хрусталя.

Какие же основные идеи заложены были в конструкции такой печи?

Прежде всего следует отметить главное решение: разделение поперечным перекрытием ванной печи на две части — варочный и выработочный бассейны, над которыми находится общее пламенное пространство. Сжигание в нем газообразного топлива обеспечивает необходимый тепловой режим во всем объеме печи. Под воздухоохлаждаемой конструкцией перекрытия имеется проток, соединяющий два бассейна. Шихта через специальный карман автоматически загружается в варочный бассейн. Отсюда готовая стекломасса непрерывно поступает в выработочный бассейн. В обоих бассейнах стекломасса все время автоматически поддерживается на одном уровне. Что же дает разделение ванной печи на два бассейна?

Существовало серьезное опасение, что в ванной печи (и это было также одним из доводов против ее применения) вредные испарения под влиянием пламени, направленного вдоль печи, будут непрерывно заноситься в рабочую зону и через окна проникать в цех.

Избежать этого удалось, расположив газовые горелки под определенным углом к зеркалу ванны. Наклон горелок был подобран так, чтобы пламя не простиралось за пределы пространства над варочным бассейном. Факел пламени как бы описывает дугу, которая берет начало у горелки, достигает центра варочного бассейна и уходит в направлении другого канала. В этом цикле этот канал служит дымоходом для продуктов сгорания, а через 30 минут начинает работать другая горелка, и направление факела пламени меняется. Теперь отсасываемые газы покидают печь, пройдя по каналу, который в предыдущем цикле подавал воздух для сжигания газа при работе первой горелки. Уходящие газы проходят через установленные в каналах регенераторы, отдавая им тепло, которое затем идет на подогрев воздуха. Это позволяет уменьшить расход топлива, улучшить технико-экономические показатели печи.

Хотя ванная печь работает непрерывно и температура стекломассы в ее варочном бассейне равна 1 450°C, в выработочном бассейне масса имеет температуру около 1 200° C, то есть такую, которую в горшковых печах получали, проводя специальный процесс студки, на что уходило несколько часов.

Исследования работы новой печи показали, что при определенном режиме варки хрусталя не происходит выпадения металлического свинца на дно бассейна. Стойкость огнеупоров повышается, так как по стенкам бассейна образовывается определенной толщины слой более вязкой стекломассы, предохраняющей кладку от дальнейшего разъедания расплавом стекла.

Удалось решить и целый ряд других проблем, открывших дорогу новой технологии. Так, например, была подобрана оптимальная скорость работы мешалки, установленной в выработочном бассейне. Эта скорость позволяла освобождать стекломассу от свили, и при этом в нее не «загонялись» воздушные пузыри.



На ванных печах удалось достигнуть стабильного технологического режима (температуры и уровня стекломассы, давления газовой среды и характера пламени) и в итоге получать стекломассу даже более высокого качества, чем в горшковых печах.

Так была доказана возможность варки хрусталя в ванных печах непрерывного действия. Это был невиданный ранее успех в старейшей области стеклоделия.

Создание ванной печи, которая непрерывно варит стекломассу и одновременно выдает ее на выработку изделий, позволило сделать и весь дальнейший процесс производства непрерывным. Были спроектированы конвейерные линии, связавшие все механизмы, агрегаты в единый поток, начинающийся выработкой и заканчивающийся отправкой запакованных изделий на склад.

Претерпела изменения и ручная выработка изделий. Усилия легких стеклодува заменены трубкой-самодувкой, а при изготовлении рюмок, бокалов и фужеров действует вакуумная установка. Она позволяет исключить операцию оформления ножки и приварки ее к сосуду. С помощью этой установки изделие выдувается в одной форме.

О ценности новой технологии и ее неоспоримом преимуществе красноречиво говорит тот факт, что производственный цикл от варки стекломассы до поступления изделия на склад сократился теперь в среднем в 10 раз.

Гусевский завод на тех же производственных площадях стал выпускать в 5 раз больше хрустальных изделий, вдвое уменьшился удельный расход топлива, снизилась себестоимость продукции. Ванные печи оказались весьма надежным агрегатом. Сейчас на заводе печи безостановочно работают 36 месяцев и более.

Новая технология в корне изменила и культуру производства. Благодаря экранизации листовым алюминием печей, просторным верстакам с обдуванием рабочих мест впервые удалось создать благоприятные условия труда.

Научно-технический прогресс в области варки хрусталя открыл дорогу для перевода на такую же поточно-механизированную технологию и производства изделий из цветных стекол, окрашенных окислами редкоземельных элементов. Конечно, переход на прогрессивную технологию был связан здесь с решением ряда новых задач, обусловленных спецификой варки цветных стекол. Но сам принцип конвейерно-поточного производства не только был сохранен, но и приумножен.

До 1965 года варку и выработку изделий из цветного стекла на Гусевском заводе, как и во всем мире, тоже проводили в горшковых печах. А пять лет назад в цехе № 5 вместо двух горшковых построили 5 ванных печей: одну для варки бесцветного стекла, и 4 для варки стекол, окрашенных редкоземельными элементами. В результате с тех же площадей выпуск продукции увеличился в 24 раза.

Заводские работы на опытной стеклонаренной печи подтвердили выводы советских ученых О. К. Ботвинкина, В. В. Тарасова и других о химическом взаимодействии в расплаве окислов редкоземельных элементов с компонентами шихты, которое определяет окраску стекла.

Производство изделий по новой технологии оказалось высокорентабельным. И затраты, связанные с реконструкцией цеха, окупились в течение года. Теперь в цехе осуществлен единый технологический поток с законченным циклом: сюда поступает шихта, а из стен цеха выходит готовая продукция в упаковке, и он ежегодно дает более миллиона рублей прибыли. (На 2—3-й стр. цветной вкладки изображена технологическая схема поточно-конвейерного производства изделий из стекол, окрашенных окислами редкоземельных элементов.)

В цехе одновременно производятся изделия, окрашенные несколькими окислами редкоземельных элементов. В перспективе дальнейшее расширение гаммы цветов (до 8 и более). Это откроет еще большие возможности для художников и мастеров-стеклоделов.

Трудности, связанные с освоением новой технологии, позади. В этом году Гусевский завод выпустит более 10 миллионов изделий из цветного стекла и более 3 миллионов хрустальных. Внедрение новой технологии привело и к снижению себестоимости изделий и повышению их качества.

Сейчас новая технология действует безотказно и надежно не только на Гусевском хрустальном заводе. Ванные печи построены на Киевском заводе художественного стекла, львовской фабрике «Радуга», на Дятьковском хрустальном и некоторых других заводах страны.

Новыми печами заинтересовался ряд зарубежных фирм. Вот, например, что пишет директор Научно-технического центра сортовой посуды и тарного стекла в Вейсвассере (ГДР) И. Керл, посетивший недавно Гусевский хрустальный завод: «Непрерывная варка цветных стекол, окрашенных редкими землями, в ванных печах с мешалкой для производства сортовой посуды является выдающимся техническим решением, которое, на мой взгляд, является единственным в мире».

О. ПРОКОПЬЕВ,
помощник министра промышленности строительных материалов РСФСР.

Документ управления

В. КОКОРЕВ, начальник отдела Всесоюзного научно-исследовательского института стандартизации

В наши дни, подобно лавине, нарастает количество управленческих документов. Подсчитано: в СССР ежегодно готовится около четырех миллиардов листов различных документов. И это не удивительно, ибо каждая деловая бумага — носитель информации, нужной для того, чтобы регулировать взаимоотношения между учреждениями и организациями, планировать, управлять, отчитываться о работе и так далее.

К подготовке документов привлекаются высококвалифицированные специалисты, много времени затрачивается на переработку формы и стиля документов. Бытует мнение, что умело составленный документ, совершенство его стиля и формы могут повлиять на принимаемое решение. Однажды крупный специалист в своей отрасли, командированный в Москву, затратил один рабочий день на то, чтобы добиться принятия в своем министерстве важного технического решения, обещающего сотни тысяч рублей экономии, а другой день — на оформление состоявшегося решения. Второй день оказался более напряженным, так как протокол приходилось переделывать по замечаниям работников различных инстанций, не изменивших, естественно, его сути.

Не сократит большого количества документов и внедрение автоматизированых систем управления предприятиями, отраслями промышленности, транспортом. Правда, все больше деловых бумаг будут заполнять машины, а в дальнейшем и считывать их, но документы останутся неизбежно и в этом случае. Следовательно, нужно упорядочить их, сделать такими, чтобы с наименьшими затратами можно было их готовить, читать, воспринимать содержание, регистрировать и хранить.

Хозяйственная реформа потребовала еще более интенсивного, чем раньше, поиска и реализации резервов производства. Одно из направлений поиска — разработка единой государственной системы делопроизводства. В основу ЕГСД (так сокращенно названа система) положены принципы рациональной организации работы и унификации документов (для органов планирования и управления), а также создания типовых комплектов прогрессивных технических средств для механизации управленческой деятельности.

Конечная цель — снижение затрат на работу с документами и одновременное повышение оперативности и четкости управления.

Всесоюзный научно-исследовательский институт стандартизации, Всесоюзный научно-исследовательский институт документоведения и архивного дела и специальное конструкторское бюро оргтехники объединения предприятий «СИГМА» (Литовская ССР) создали 27 государственных стандартов на управленческую документацию, которые утверждены Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР.

Три основополагающих стандарта устанавливают общие требования ко всем видам документов. Последующие определяют для каждого вида специфические требования к документам. Стандарты на отдельные виды имеют чертежи, пользуясь которыми можно легко конструировать единообразные бланки для того или иного учреждения, организации или предприятия.

С 1 июля нынешнего года новая система вводится в практику, но в связи с тем, что во многих организациях и учреждениях запасено большое количество старых бланков, ими разрешено пользоваться до 1 января 1971 года. С этого дня новая система повсеместно становится обязательной. Для этого предстоит изготовить новые бланки для писем, приказов, решений и других часто применяемых документов. Кроме того, немалую сложность представ-

Журнал Центрального Комитета КПСС «Агитатор» оперативно, всесторонне и глубоко освещает важнейшие вопросы внутренней и внешней политики Коммунистической партии и Советского правительства.

Комплект журнала — настольная библиотека агитаторов и политинформаторов, докладчиков и лекторов. «Агитатор» — их неизменный помощник, умный советчик.

Журнал публикует статьи о последних научных достижениях и их внедрении в жизнь, материалы к знаменательным датам, методические советы и консультации, подборки цифр и фактов, информационные обозрения по международным и внутриполитическим проблемам.

Постоянные рубрики журнала: «Наш информационный семинар», «Опыт. Инициатива», «Методика: проблемы и советы», «Атлас агитатора», «Вопросы и ответы», «Из жизни народов всех стран», «Сатирическим пером» и другие. Статья «Документ управления» печатается под рубрикой «Для устных выступлений перед трудящимися».

ляет и своеобразный психологический барьер — ведь надо навсегда преодолеть сложившиеся десятилетиями чуть ли не в каждом учреждении и передающиеся «по наследству» традиции в составлении и оформлении документов.

Новые стандарты уже внедряются. Первый их тираж в 1969 году направлен министерствам, ведомствам СССР и советам министров союзных республик. Почти во всех союзных республиках проведены совещания, на которых широкий актив получил разъяснения по внедрению стандартов.

В ближайшие месяцы конторы и магазины по распределению стандартов получат для продажи дополнительный тираж управленческой документации, издаваемой в виде сборников.

Комитет стандартов, институты-разработчики получают много отзывов, одобряющих создание и внедрение новой системы. В некоторых союзных республиках думают о республиканских стандартах, построенных на основе одного из новых ГОСТов, на национальных языках.

Положительная реакция во всех звеньях — снизу доверху — государственного аппарата на новую управленческую документацию объясняется тем, что 27 новых ГОСТов, обладая высокой эффективностью, требуют минимальных затрат на внедрение.

Общая модель построения всех документов позволяет: составителю черновика исключать «муки творчества»; машинистке заполнять бланк или чистый лист бумаги без подгонки, пользуясь стандартными положениями табулятора; руководителю, подписывающему или утверждающему документ, легко находить и проверять основное его содержание; делопроизводителю быстрее произвести регистрацию; адресату легко освоить содержание и т. д. и т. п.

Широкое применение бланков уменьшает также объем рукописных и машинописных работ, упрощает контроль за включением всех необходимых сведений. Замена одним документом нескольких (например, записка на предоставление отпуска заменит заявление и приказ) сократит расход бумаги и рабочее время администрации и тех, кого касаются документы. Построение бланков с учетом параметров пишущих машинок резко повысит производительность машинописных работ. А упрощение адресования, включение двух инициалов в подпись уменьшат затраты времени на поиски фамилии или инициалов адресата. Увеличение тиражей стандартных бланков снизит их себестоимость. По расчетам экономистов, в масштабах страны только за счет централизованного изготовления бланков для приказов и решений можно сберечь более 800 тысяч рублей в год.

Не станем приводить подобные подсчеты для документов других видов, ведь это только часть экономии, и далеко не самая весомая. Введение единой системы делопроизводства обещает значительное высвобождение персонала от технической работы с документами и, что самое главное, специалистов и руководителей учреждений и предприятий.

Создание единой системы управленческой документации — лишь первый шаг по пути сокращения бумажного потока. Ее внедрение в жизнь станет важным вкладом в научную организацию процессов управления и будет способствовать, в свою очередь, росту эффективности труда во всех отраслях народного хозяйства.

МОНОД

Г. АЛЕКСАКОВ, преподаватель МИФИ.

В одной из лабораторий кафедры автоматики МИФИ исследуется монод — перспективный элемент, обладающий поистине уникальными характеристиками, позволяющими использовать его для преобразования спектров, для создания систем связи в оптическом, инфракрасном и даже радиочастотном диапазонах, для генерирования сигналов с заданным частотным спектром, а также многих других весьма важных целей.

В основе работы прибора лежат квантовомеханические процессы взаимодействия электронов с кристаллической решеткой твердого тела в полупроводниках с различными типами проводимости. Эти процессы образуют сложную цепь энергетических преобразований электрического и магнитного полей в электромагнитное излучение с исключительно широким частотным спектром.

К настоящему времени наиболее полно изучены электрические характеристики монода. Интересно, что источником входного сигнала может служить как генератор тока, так и генератор напряжения, и поэтому монод по своим входным характеристикам занимает промежуточное положение между вакуумными и полупроводниковыми приборами.

Установлено, что входная характеристика монода в режиме холостого хода аналогична вольтамперной характеристике сегнетоэлектриков. Это свойство монода позволяет использовать его в самых различных схемах — усилителях, модуляторах, преобразователях частоты, электронных ключах и реле.

Но, пожалуй, самым ценным свойством этого прибора является то, что, начиная с некоторого порогового значения, зависящего от окружающих условий, он начинает излучать в видимой области спектра. Это свойство позволяет использовать монод одновременно и как элемент электрической схемы и как визуальный индикатор ее состояния, что делает монод конкурентоспособным с такими приборами, как тиратроны с холодным катодом и лазерные диоды из арсенида галлия. В отличие от последних монод излучает в широкой спектральной полосе, причем интегральная яркость нелинейно растет с выходным напряжением. Спектральная характеристика имеет довольно ярко выраженный максимум, который смещается из оранжево-красной в желто-зеленую область спектра с увеличением управляющего сигнала. Эти свойства позволяют использовать монод для индикации не только дискретных состояний, но и аналоговых значений непрерывных переменных. При использовании дифференциальных оптических схем точность индикации аналоговых величин может быть весьма высокой (0,5 ÷ 1%). Это свойство монода особенно ценно в многоканальных системах контроля и индикации состояния объекта.

Исследования надежности монода только начаты, но и они дают обнадеживающие результаты. Так, в первой серии испытаний на надежность измеренная средняя частота отказов прибора не превысила 10^{-7} сек$^{-1}$.

Есть все основания надеяться, что дальнейшие исследования монодов приведут к созданию новой области электроники — ее можно, пока чисто условно, назвать «монотроникой».

Отечественная промышленность уже наладила серийный выпуск некоторых типов монодов.

Окончание статьи смотри на стр. 66.

● МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ

ЗАДАЧА С ОДНИМИ НЕИЗВЕСТНЫМИ

Сколько лет Анатолию Алексеевичу, заведующему птицефермой, неизвестно. Сколько лет его отцу, который на 17 лет старше его, тоже неизвестно. Неизвестны ни возраст деда, который старше Анатолия Алексеевича в два раза, ни возраст сына, который моложе своего деда в 9 раз.

Если же число лет Анатолия Алексеевича сложить с 1, 2, 3 и 4 степенями этого же числа, то получится число, которое в 1 000 раз больше числа кур, находящихся на его попечении.

Сколько кур на птицеферме?

Г. Сомехберуев
(г. Москва).

ДВОЕ НА ЭСКАЛАТОРЕ

Два человека бегут по ступеням эскалатора метро. Один бежит быстрей другого. Кто из них насчитает больше ступеней?

А. Островский
(г. Воркута).

ТРИ ФИГУРЫ



Из 5 спичек выложен пятиугольник. Переложите спички так, чтобы получились одновременно три фигуры: пятиугольник, четырехугольник и треугольник.

М. Белых
(г. Великий Устюг).

● ЧЕЛОВЕК И ГОРОД

ТРАНСПОРТ БОЛЬШОГО ГОРОДА

Профессор В. ЧЕРЕПАНОВ.

В 1966 году в Японии на семинаре ООН по городскому и региональному планированию отмечалось, что «решить проблемы урбанизации — значит реорганизовать существующие огромные городские центры и регулировать массивный поток городских мигрантов». На очереди дня стоит такой важный вопрос, как сокращение времени городских поездок, поиски кратчайших направлений с минимальной затратой времени и максимальной безопасностью движения. Узкие, кривые улочки и площади старых городов не соответствуют ритму современной городской жизни.

Транспорт активно вторгается в жизнь, диктует свои условия архитекторам и градостроителям в создании новых городов и районов, убыстряет реконструкцию старых.

Теперь на каждого пассажира легкового автомобиля приходится площадь проезжей части примерно в 15 раз большая, чем на одного пассажира автобуса.

О перспективах развития уличного движения мы можем судить уже сейчас. В городах систематически проводятся обследования фактической загрузки улиц и площадей, учитывается количество проходящих машин и пешеходов по отдельным участкам улиц, распределение потоков на площадях и перекрестках.

Потом для каждого обследованного узла строится схема транспортных потоков за сутки и для часа пик. В ней каждый вид транспорта — будь то троллейбусы и грузовики, мотоциклы и прочие транспортные средства — наделяется определенным коэффициентом, соразмерным с легковыми автомобилями. Эти коэффициенты отражают степень загромождения улиц каждым видом транспорта. На основании отдельных схем создается общая картограмма размеров уличного движения, характеризующая загрузку основных магистральных улиц города. В результате таких обследований установлено, что в Москве поток легковых автомобилей от границы города по направлению к Садовому кольцу в час пик возрастает в 5 раз по наиболее загруженным магистралям города — Ленинградскому и Ленинскому проспектам. А Садовое кольцо играет роль своего рода транспортного распределителя. Если на подходах к Садовому кольцу с внешней его стороны суммарные размеры движения составляют около 400 тысяч автомобилей в сутки, то со стороны центра города они снижаются примерно до 200 тысяч, то есть в 2 раза. Таким образом, остальной транспортный поток отклоняется на Садовое кольцо, что существенно уменьшает загрузку центра города.

В час пик на Садовом кольце через наиболее загруженные участки в одном направлении проходит 3,5—4,5 тысячи автомобилей. Вот почему, чтобы превратить Садовое кольцо в магистральную улицу непрерывного движения, возникла несколько лет назад необходимость сооружения транспортных и пешеходных тоннелей и эстакад. В результате пропускная способность Садового кольца возрастет примерно в 2,5 раза, повысится скорость движения. В будущем будет сэкономлено более 4 миллионов машино-часов, которые теряются ежегодно на этой трассе.

Важный этап реконструкции системы основных магистралей столицы связан с сооружением в 1962 году Московской кольцевой автомобильной дороги. Около половины потока грузовых автомобилей, мчавшихся раньше по Садовому кольцу, устремилось по 109-километровой скоростной ленте, опоясавшей город.

И все же проблема «разгрузки» Садового кольца еще далека до окончательного разрешения. Ведь за последние годы (меньше чем за 10 лет) поток легковых автомобилей на Садовом кольце возрос почти в 3 раза. Вот почему в черте города начали прокладывать новую внутригородскую кольцевую магистраль скоростного движения между Садовым кольцом и Московской кольцевой автомобильной дорогой. Новое кольцо пройдет по Сущевскому валу, Новой Башиловке, Беговой улице (этот участок уже сдан в эксплуатацию), далее вдоль Смоленского направления и Окружной железной дороги, по Автозаводской улице, Рогожскому валу с выходом к Сокольническому валу и постройкой длинной эстакады через пути Ярославского направления и Октябрьской железной дороги.

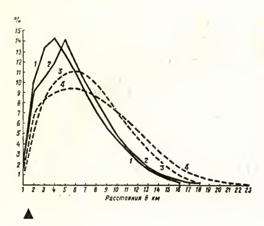
Видимо, только с рождением второй городской кольцевой магистрали движение грузового транспорта по Садовому кольцу сведется до минимума — останутся только перевозки по обслуживанию потребностей населения, тяготеющего к самому кольцу.

Мы сознательно остановились на описании транспортных проблем Садового кольца, чтобы еще раз подчеркнуть всю сложность транспортной проблемы, когда рост городского транспорта значительно обгоняет рост населения города. Эта зависимость приближается к законам геометрической прогрессии.

В городе с населением в 1 миллион жителей размер работы пассажирского транспорта в 40—50 раз больше, чем в городе с населением в 100 тысяч жителей.

В Москве население города с 1917 по 1970 год увеличилось с 1,8 до 7 миллионов жителей, или почти в 4 раза, а количество перевезенных массовым городским транспортом пассажиров возросло с 289 миллионов до 4 344 миллионов, или в 15 раз.

Московский городской транспорт вместе с легковыми автомобилями и пригородными



▲

Распределение пассажиров метрополитена по дальности поездок в Москве.

1—1946 г.; 2—1954 г.; 3—1959 г.; 4—1964 г.

На нашем графике показано, как в зависимости от дальности поездок распределяются перевозки пассажиров в московском метрополитене. Чем дальше расположена станция метро от центра города, тем выше средняя дальность поездок пассажиров (см. данные оси ординат), следующих от этой станции. С увеличением длины сети метро возрастает дальность поездок пассажиров и кривые распределения сдвигаются дальше от оси абсцисс. Вот почему в будущем необходимо при планировании учитывать значительное увеличение относительного количества поездок на дальние расстояния.

железными дорогами в границах города перевез в 1969 году 5,6 миллиарда пассажиров, что в 1,6 раза больше, чем население всего земного шара.

Общая величина пассажирооборота распределяется по территории города неравномерно, концентрируясь в центральных районах. Так, в Москве плотность пассажирооборота, выраженная величиной посадки и высадки пассажиров в сутки на 1 га территории, составляет в среднем по городу 300 пассажиров. В центре же города (внутри Бульварного кольца) эта величина достигает 4 200, в 14 раз превышая среднюю по городу плотность.

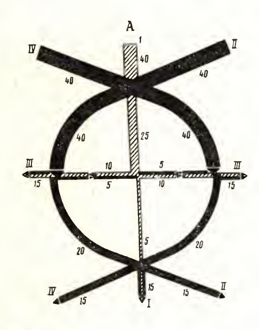
В крупнейших городах (более 1 миллиона человек) уличную сеть центральных рай-

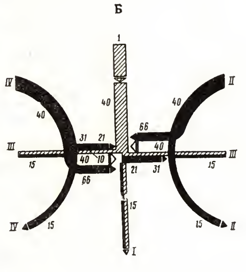
Схема расчетных пассажиропотоков на метрополитене в центре города

а — при взаимопересекающихся линиях, охватывающих центральный узел; б — при изолированных линиях с внешних сторон центрального узла.

Метрополитен, связывая основные пункты постоянного массового движения людей, должен образовывать единую сеть внеуличного транспорта, обеспечивая, как правило, проезд в любом направлении с одной пересадкой без лишних перепробегов. В первом случае — система трассирования взаимопересекающихся дуговых диагональных направлений, охватывающих центр города с двух противоположных сторон — обеспечивается поездка пассажиров во всех направлениях с одной пересадкой или без пересадки. Во втором — различные линии подходят со всех сторон к центру города, не пересекаясь между собой,— более 50% всех поездок могут осуществляться только с двумя пересадками. В результате при одинаковом соотношении потоков пассажиров загрузка центрального участка линии во второй системе значительно больше, чем в первой.

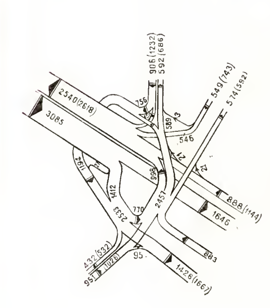
▼





Штриховкой на схеме обозначены существующие линии, черным — проектируемые.

▲ **КАРТОГРАММА РАЗМЕРОВ УЛИЧНОГО ДВИЖЕНИЯ.** Наглядная характеристика размеров движения по основным магистралям города получается при построении картограммы транспортных потоков. Цифрами на этой схеме показано количество автомобилей, проходивших в час пик в одном направлении.



◄ **СХЕМА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ В УЗЛЕ.** Для каждого обследованного транспортного узла строится схема транспортных потоков за сутки или для часа пик. На нашей схеме показано количество автомобилей в час пик (с 8 до 9 часов). На направлениях, по которым наблюдались максимальные размеры движения в другие часы суток, указывается в скобках соответствующее количество единиц транспорта.

Иллюстрации взяты из только что вышедшей в Стройиздате книги профессора Московского архитектурного института В. А. Черепанова «Транспорт в планировке городов».

онов можно разгрузить за счет метрополитена или подземного трамвая. Наибольшая интенсивность потоков пассажиров возникает обычно на центральных участках диаметральных линий метрополитена, так как они связывают по кратчайшим направлениям удаленные районы города с центром.

В Москве, например, поток пассажиров в обе стороны на участке Горьковской линии метрополитена между станциями «Маяковская» и «Площадь Свердлова» составляет в сутки около 500 тысяч человек, что соответствует всему населению таких крупных областных центров, как Львов, Ярославль, Тула, Иркутск. Пассажирооборот центрального узла — метро «Площадь Свердлова» — «Площадь Революции» — «Проспект Маркса»—превышает 1 миллион человек в сутки.

Величина загрузки центрального узла метрополитена в решающей степени зависит от системы построения линий метрополитена в центральном районе, что четко можно увидеть на предлагаемых вниманию читателей схемах.

В одной статье невозможно даже наметить контуры многих транспортных проблем большого города. Огромный объем строительства городов СССР и быстрое развитие всех видов городского транспорта предъявляют высокие требования к правильному построению транспортных сетей. Планировка города и построение транспортной его сети представляют две неразрывные части единой проблемы, взаимно влияющие друг на друга. Именно планировка города определяет направление транспортных линий, а построение транспортной сети стимулирует расселение и предопределяет планировочную структуру города. От правильного, комплексного решения этих проблем зависит удобство жизни человека в городе.

ГЕНЕРАЛИТЕТНАЯ ПЕРЕПИСЬ 1738 ГОДА

Завершилась Всесоюзная перепись 1970 года. В итогах переписи, в цифрах встанут во весь рост огромные масштабы нашей державы...

А вот немного любопытной статистики из материалов Генералитетной переписи и синодских ведомостей конца царствования Анны Иоанновны.

Обширную Российскую империю населяло тогда 10 893 188 человек. Из них около 8 миллионов числились крестьянами и бобылями. Мужчин было больше женщин на 240 тысяч.

Какие города были самыми населенными? Наверное, Петербург и Москва, подумает читатель. Нет. Петербург насчитывал всего 68 тысяч жителей, уступая Алатырю (74 тыс.), Киеву (77 тыс.), Переславлю - Залесскому (85 тыс.) и сильно отставал от Вологды (92 тыс.).

Ну, а Москва? Старая столица намного превосходила новую и среди больших городов России занимала... четвертое место.

Вот города, по числу жителей входившие в «первую десятку»:

Казань . . .	192 422
Новгород . . .	168 802
Нижний Новгород . .	156 375
Москва (с уездом) . .	151 529
Ярославль . .	126 705
Суздаль . . .	126 003
Владимир . .	116 141
Симбирск . .	108 714
Смоленск . .	104 763
Вологда . . .	92 077

Удивит современного читателя и малочисленность Царицына (Волгоград) — 403 человека и Астрахани — 1 150 жителей.

Обратит на себя внимание малая населенность старого Пскова (4 493 человека), «огромность» Шацка (81 756) и таких городов, как Пошехонье, Белоозеро, Козельск, Нерехта, насчитывавших по 50—60 тысяч горожан.

Со своими 58 тысячами жителей (2 866 ямщиков) оживленный Тобольск выглядел городом-гигантом в Азиатской России. Он в 5—7 раз превосходил своих сибирских конкурентов — Томск и Иркутск.

Возвратимся к Москве. Она все же была первой по количеству... обитающего в ней духовенства Однако церквей в ней было не «сорок сороков», а 266, то есть одна на 500—600 москвичей. По тем временам это не так уж много: в Переславле-Залесском, например, на одну церковь приходилось 350 жителей.



●

ГОРОДА-«МИЛЛИОНЕРЫ» XX СТОЛЕТИЯ

Токио — 11,4 млн.
Нью-Йорк — 11,3 млн.
Париж — 9,2 млн.
Лондон — 7,9 млн.
Москва — 7,1 млн.
Пекин — 7,0 млн.
Буэнос-Айрес — 7,0 млн.
Шанхай — 7,0 млн.
Лос-Анджелес — 6,8 млн.
Чикаго — 6,6 млн.
Бомбей — 4,7 млн.
Калькутта — 4,7 млн.
Филадельфия — 4,6 млн.
Каир — 4,2 млн.
Джакарта — 4,1 млн.
Сан-Паулу — 4,1 млн.
Ленинград — 4,0 млн.
Детройт — 3,9 млн.
Рио-де-Жанейро—3,9 млн.
Сеул — 3,8 млн.
Мехико — 3,2 млн.
Тяньцзинь — 3,2 млн.
Бостон — 3,1 млн.
Осака — 3,1 млн.
Мадрид — 3,0 млн.

Цифры численности городского населения даются округленно по данным ежегодного журнала «Demographic yearbook».

ЛИТЕРАТУРНЫЙ ПРОЦЕСС

Сергей НАРОВЧАТОВ.

Язык писателя, приемы его письма, излюбленные средства изображения, наконец, присущий ему синтаксис — все это вместе составляет то, что мы называем индивидуальным авторским стилем. Само это слово происходит от древнегреческого stylos — названия палочки для письма по навощенной дощечке. Поначалу здесь был перенос значения — метонимия,— стилем стали именовать почерк человека, писавшего заостренной палочкой. Любопытно, что почерк в значении индивидуальной литературной манеры спустя два тысячелетия снова вошел в словесный обиход. Но вошел он не как синоним стиля, а на правах его младшего собрата. Мы говорим об индивидуальном стиле Блока, Цветаевой, Маяковского, но в похвалу молодому поэту скажем, что у него вырабатывается собственный почерк.

Знаменитое изречение «Стиль — это человек» весьма точно выражает суть сложного вопроса. И то сказать, оно принадлежит Бюффону — естествоиспытателю, а не гуманитарию. Он жил во Франции XVIII века, когда за книгами Вольтера, Дидро, Руссо вставали их живые авторы, являвшиеся наглядным подтверждением этой истины.

Разумеется, всегда найдутся люди, которые «говорят лишь потому, что обладают способностью речи». Это замечание одного из современников Бюффона, и конец его еще злее начала: «...точно так, как обезьяны обладают способностью раскачиваться, повиснув на своих хвостах». И, конечно, если подобные люди перенесут свою речь на бумагу, отнести к ним изречение «Стиль — это человек» будет затруднительно.

Но мы разбираем не печальное исключение, а блистательное правило, по которому стиль Гете и Наполеона, Ломоносова и Петра I по-разному, но с равной отчетливостью выражал эти могучие характеры. В различное время и в различных обстоятельствах характер может раскрываться с той или другой его стороны. Стиль прозы и переписки писателя может быть соответственно несхожим. Ранние произведения, случается, резко отличны не только содержанием, но и самой манерой письма от поздних. Влияет на стиль и целевая установка. Тот же Наполеон, отличавшийся детальной четкостью распоряжений, цинично заявлял, что обращения к народу должны быть кратки и неясны.

Обращаем внимание еще на одно обстоятельство. Четко выраженный стиль всегда признак резкой индивидуальности таланта, но никак не его масштаба. Это — необходимое дополнение к формуле Бюффона. Действительно, Зощенко или Бабель обладали единственно присущим им стилем, позволявшим угадывать их авторство по одной-двум строкам. Но, разумеется, ни тот, ни другой никогда не претендовали на сопоставление их талантов с толстовским гением.

Выработка стиля заполняет первые годы писательской деятельности, работа над стилем продолжается всю жизнь.

Индивидуальный стиль писателя складывается под влиянием многих факторов, и прежде всего объективных. Писатель живет не в безвоздушном пространстве; его личность формируется временем, средой, жизнью. Круг его наблюдений расширяется или сужается в девяноста девяти случаях из ста отнюдь не по его доброй воле. Хемингуэй вспоминает: «...я решил, что напишу по рассказу обо всем, что знаю. Я старался придерживаться этого правила всегда, когда писал, и это очень дисциплинировало». Знал он к тому времени очень много, но самым объемным и сильным впечатлением его молодости была первая мировая война, а уж она-то разразилась вне всякой зависимости от его желания или нежелания. Здесь связь объективного и субъективного предельно ощутима.

Это важное пояснение я делаю как бы на полях. Первоначальность объективных факторов все время подчеркивалась в наших беседах, и я боюсь лишний раз касаться школьной указкой заведомо известных вещей. Однако это отступление поможет мне без дальнейших околичностей перейти к разговору о стиле в более широком значении этого понятия.

Известны целые эпохи в культурной жизни народов, отмеченные определенной общностью эстетических взглядов. Эта общность была достаточно противоречива, в ней находили выражение противоборствующие тенденции общественного развития, но схватки решались оружием сходного образца. Титаническое искусство Возрождения, нашедшее высшее выражение в свершениях Леонардо да Винчи и Микеланджело, вырастало в неразрывной связи с такой же титанической литературой, где возвышались исполинские фигуры Шекспира, Сервантеса, Рабле. В XVII и XVIII веках европейское искусство развивалось в меняющихся формах барокко, рококо, классицизма, и внутреннее единство с литературой по причинам, в которые не станем вдаваться, было нарушено. Классицизм как будто имеет сходные черты и там и здесь. В искусстве он неуследимо возник из барокко, соотносясь с ним, как строгий и вос-

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» №№ 7, 9, 10, 11, 12, 1969 год, и №№ 2, 3, 4, 7, 8, 1970 год.

питанный сын с красивой, пышной, но претенциозной матерью. Если продолжить это сравнение, то в лице рококо он приобрел бойкую жеманную сестрицу, с усмешкой поглядывавшую на вельможного брата. Версальский ансамбль запечатлел все эти родственные связи в их архитектурном воплощении.

Классицизм возник и оформился во Франции. Он отвечал настроениям времени. После религиозных бурь XVI века, после Ларошели и Фронды (поверхностно, но красочно описанных А. Дюма в его знаменитых романах) политическая жизнь Франции входила в строгие государственные берега. Долгое правление «короля-солнца» Людовика XIV жестко регламентировало общественную и частную жизнь французов. Каждый знал свое место в сословной монархии — виллан, буржуа, аббат, шевалье. Вилланы — крестьяне, собственно говоря, в расчет не принимались. Почва, которая держала все три официальных сословия, лежала под ногами, и взгляды топтавших ее людей обращались на более интересные предметы. Страсти, тревожившие отцов, утихли. Недавнее кипение характеров и темпераментов казалось смешным и безобразным нарушением пристойности. Государственный абсолютизм породил соответствующие ему нормы поведения и свою эстетику. Искусство искало рамок, литература — нерушимых правил. В поисках четкой структуры обратились к античным образцам. Они представлялись вечными и неизменяемыми эталонами. Единые образцы, единое понятие красоты, единый вкус — так сжато можно определить эстетическую установку классицизма.

Древние художники, писатели, мудрецы открыли вечные правила искусства. Следование им, разработка и детализация вызовут новый век Перикла. На первый взгляд такое самозамыкание намерений кажется резким шагом назад после раскованности Ренессанса. На самом деле это не совсем так.

Авторитарность классицизма целиком опиралась на непререкаемый авторитет человеческого разума. Всё и вся подчиняется ему, как верховному господину людских деяний и поступков. Страсти должны контролироваться и подчиняться разуму. Они могут быть эгоистичны, а разум введет их в строгие рамки нравственного долга. Конфликт между страстью и разумом приводит к катастрофе — такова обычно схема трагедий Корнеля и Расина, великих драматургов французского классицизма, чьи пьесы до сих пор не сходят с подмостков парижских театров.

Это возвышение разума низводило с пьедестала религиозную мысль, открывая путь здравым объяснениям человеческих действий. Точная регламентация, приводившая порой к «раскладыванию по полкам» всех этических и эстетических категорий, была необходима на этом витке развития общественного сознания. Такие периоды обычно наступают после того, как люди накапливают огромный духовный материал и возникает естественная потребность в нем разобраться. Великолепный хаос Возрождения предопределил блестящую сухость классицизма — это разные витки одной спирали.

Да и так ли сух был классицизм? В его строго очерченных рамках развивались великие дарования Корнеля и Расина, могучий гений Мольера, глубокий талант Буало. Последний в своем «Поэтическом искусстве» сформулировал все основные принципы стиля, виднейшим теоретиком которого он стал.

Поэт обдуманно все должен
разместить,
Начало и конец в поток единый слить
И, подчинив слова своей бесспорной
власти,
Искусно сочетать разрозненные части.

Стройность, четкость, ясность произведения были одним из главных требований Буало.

Классицизм на основе античной поэтики выдвинул собственную теорию жанров. Они разделились на «высокие» и «низкие», вершиной объявлялась трагедия. Нормативность классицизма требовала строжайшего соблюдения неверно понятого античного канона, выражавшегося в формуле «единство места, времени и действия». В применении к драматургии это означало, что зритель должен сохранять полную иллюзию естественности происходящего на сцене. А эта естественность может быть достигнута тем, что время, необходимое для развития действия, будет точно соответствовать времени, потраченному зрителем, то есть все события должны развернуться на протяжении трех-четырех часов, и притом на одном месте. Отклонения от правила допускали, чтобы события развивались в течение одного дня, но не больше. Такая насыщенность действия требовала искусной интриги, и драматурги классицизма были блестящими ее мастерами. С правилами этими писатели сообразовывались долгое время. «Безумный день, или Женитьба Фигаро» самим названием указывает на то, что действие в комедии Бомарше развивается в пределах классического канона. Фонвизинский «Недоросль» и грибоедовское «Горе от ума» тоже подчиняются этим правилам.

Классицизм из Франции прошествовал по всей Европе, но первые сильнейшие удары получил опять-таки у себя на родине от просветителей XVIII века. Мы об этом скажем немного спустя. В Россию он пришел уже в качестве готового образца. Кантемир и Тредьяковский стали его первыми возвестителями. На русской почве он развивался применительно к национальным условиям и дал весьма своеобразные модификации. Продолжателями дела Петра, какими ощущали себя русские писатели, владели просветительские идеи. Послепетровская литература закрепляла и развивала новую образованность в борьбе со старыми формами быта, жизни, мышления. Борьба была острой и смыкалась с политической борьбой. Кантемир был активнейшим ее участником. Короткое царствование Петра II — сына царевича Алексея — противники пет-

ровских реформ запоздало решили использовать в своих целях. Убрали с дороги Меншикова, вороватого, но верного слугу Петра, возвратили из ссылки Евдокию, опальную царицу. Столицу сызнова перенесли из Петербурга в Москву. Старые боярские роды вернулись к власти, до которой еще не дотянулась рука четырнадцатилетнего императора. Эти внешние акции предвещали более глубокие перемены. Вряд ли удалось бы повернуть историю вспять, но эту угрозу, видимо, чутко ощутили современники. И при смене царствования, когда Петр II неожиданно умер от оспы, сторонники реформы решительно отстранили от кормила правления реакционную знать, намеревавшуюся окончательно взять власть в свои руки. Одним из лидеров молодого поколения, следовавшего заветам Петра, стал Антиох Кантемир. Своей литературной деятельностью он дополнял политическую и общественную. Собственно говоря, они были слиты в нем воедино. Его «Сатиры» — младший жанр классицизма — были наполнены живым, злободневным содержанием. Бичуя конкретные недостатки общества, он звал к преодолению духовной косности, эгоистических чувств, отсталости и невежества во имя новых, куда более человечных, чем прежние, идеалов.

Русский классицизм с самого начала отказался от слепого следования античной тематике. Преобладание национальных мотивов характерно для исторической драматургии Сумарокова и Озерова. Высокий гражданский пафос отличает поэзию Ломоносова и Державина. Величие России, победы русского оружия, утверждение гражданских доблестей стали основным содержанием одической поэзии XVIII века. Строки юного Пушкина:

Державин и Петров героям песнь
бряцали
Струнами громозвучных лир —

хорошо передают суть этого пафоса.

В России прививаются младшие жанры классицизма — басня и сатира. Великий реализм И. А. Крылова вырос на подготовленной почве. Сам Крылов в молодости тоже прошел строгую школу классицизма, и нельзя сказать, что это как-то помешало развитию его огромного дарования.

В рамках классицизма протекала творческая деятельность Фонвизина и Княжнина — крупнейших русских комедиографов, давших первые отличные образцы этого жанра в России.

Но ветер времени менял свое направление. Интерес к личности, оттесненной на задний план абсолютистским государством, пробуждался с новой силой. Классицизм, ставивший на первое место категории гражданского и нравственного долга, все больше напоминал дядюшку-резонера из нравоучительной пьесы. Зрители еще терпеливо выслушивали его монологи, но сердцем обращались к горестным и сладким переживаниям юных любовников. Чинные восторги перед завернутыми в тогу героями уступили сочувствию незаметным людям с их обычными нуждами, поступками, чувствами. Искусство вообще-то очень чутко к грядущим переменам, и мелодичный колокольчик **сентиментализма** — как это ни дико-винно — предвещал грохот набата Великой французской революции. Умница Вольтер углядел корень вопроса, когда с отвращением назвал шедевр сентиментализма «Новую Элоизу» Ж.-Ж. Руссо «глупым, буржуазным, безнравственным и скучным» произведением. Для нас важно определение «буржуазное», остальные эпитеты пусть остаются на совести фернейского мудреца. Действительно, «третье сословие» повсеместно набирало силы. И теперь оно стало диктовать свои вкусы обществу.

Какое было дело этим будущим хозяевам жизни до Агамемнонов, Медей и Федр? Они хотели видеть на сцене и в книге самих себя! Неуследимо навязанную игру с радостью приняли аристократические слои, всегда падкие на забавные новшества. Сама Мария-Антуанетта — последняя королева старой Франции — возглавила новую моду. В костюме поселянки — он ей очень шел! — она с увлечением разыгрывала сентиментальную идиллию на специально выстроенной для этого ферме в версальском парке. Игра шла по всем правилам: королева собственноручно подоила однажды настоящую корову.

Но то, что аристократией принималось за новую забаву, носило совсем иную окраску в глазах «третьего сословия» и его выразителей. Не случайно родиной сентиментализма оказалась на этот раз Англия, где буржуазия еще за сто лет перед тем руками Кромвеля и пуритан одержала сокрушительную победу над феодализмом. Именно в Англии первые писатели нового направления начинают рисовать картины сельской жизни, описывать мирные труды и утехи простолюдинов, противопоставляя их испорченным нравам дворянства. Имена Томсона с его «Временами года», Грея с его «Сельским кладбищем» и Юнга с его «Ночами», ныне полузабытые, гремели тогда по всей Европе. И в далекой России молодой казанский купец Гавриил Каменев молитвенно восклицал:

О Юнг! Философ-утешитель!
Подай мне силы, будь учитель!

В Англии же сентиментализм выдвинул таких, бесспорно, крупных писателей, как Ричардсон и Стерн, наложивших своим творчеством отпечаток на всю эпоху. Имена героев Ричардсона — Памела, Кларисса, Грандисон — стали нарицательными среди читающей публики того времени. Вспомните восклицание в «Евгении Онегине»: «Кузина! Помнишь Грандисона?» — когда старушки перебирают в памяти увлечения молодости. Лоренс Стерн, автор «Тристрама Шенди» и «Сентиментального путешествия», может быть по праву назван не только крупным, а великим писателем. Кстати говоря, название новый стиль получил по имени его произведения. В романах Стерна чувствительность сочетается с умным юмором, и, возможно, поэтому они и сейчас не утомляют читателя. В «Тристраме Шен-

ди» описывается обыденная жизнь Англии, герои романа — скромные люди, вроде мистера Шенди, капрала Трима и дяди Тоби. Рисуются они с добродушным юмором и вызывают прочную симпатию в читательском сердце. «Сентиментальное путешествие» — мастерское и проникновенное произведение, которое сам автор называл «мирным странствием сердца в поисках за природою и за всеми душевными влечениями, способными внушить нам больше любви к ближним и ко всему миру, чем мы обыкновенно чувствуем».

Во Франции почву сентиментализму подготовили несравненная «Манон Леско» аббата Прево и «Жизнь Марианны» Мариво (кстати говоря, недавно вышедшая у нас в издательстве «Художественная литература»). Переводы Ричардсона и Стерна вызвали кристаллизацию уже насыщенного раствора. «Новая Элоиза» Жан-Жака Руссо оформила пока еще зыбкие идеи в стройную концепцию. Возвращение к матери-природе, культ естественности, чистота и ясность помыслов и намерений были внешними знаками глубоких процессов. Нельзя забывать, что вслед за «Новой Элоизой» появился знаменитый «Общественный договор» Руссо (всего через год!), где личность и общество, человек и государство были дерзко уравнены в правах. Классицизм с его идеей долга нравственного и государственного, понимаемого как почти обожествленный закон, получил таранящий удар. Эмансипация личности, поднятая на знамя в первые же дни революции 1789 года, была провозглашена еще на страницах сентиментальных романов, за 20—30 лет перед тем. «Новая Элоиза» вызвала к жизни десятки подобных ей произведений, среди которых наиболее шумный успех пришелся на долю «Поля и Виргинии» Сен-Пьера. Сентиментализм стал ведущим стилем времени. Будущие деятели революционного террора, в том числе Сен-Жюст и Робеспьер, были искренними приверженцами сентиментализма. Между прочим, это кое-что определило в их характерах, складывавшихся под влиянием Руссо и Сен-Пьера. Зачитывался ими и молодой Бонапарт, и его фразеология (но не больше) тоже сохранила кое-где следы этого стиля.

В Германии молодой Гете дал высший образец сентименталистской прозы в «Страданиях молодого Вертера». Успех этого романа был потрясающим. В подражание юному герою влюблялись, мечтали и тосковали по его образу и даже... кончали самоубийством. Переписка Вертера с Лоттой изучалась как евангелие, из нее черпала чувства и мысли вся читающая публика того времени. Эпистолярная проза стала надолго — и не только в Германии — одной из ведущих линий литературы.

На русской почве сентиментализм возник сравнительно поздно. Противление выспреннему стилю и помпезному содержанию поэм классицизма дало себя знать еще в «Душеньке» Богдановича. Поэма вызвала восторженный прием современников. Античный миф об Амуре и Психее в «Душеньке» Богдановича был изложен с насмешливой улыбкой, чистым и ясным языком, чуждым приевшейся риторики.

Но сентиментализм как стиль настоящее свое воплощение получил в творчестве Карамзина. Его «Письма русского путешественника» и «Бедная Лиза» стали как бы литературными манифестами этого стиля. Чувствительные обращения к читателю, откровенные признания, восхваления непритязательной жизни на лоне природы переполняют эти произведения. Читать их сейчас трудно, они кажутся наивными и даже приторными. Но роль их и в литературе и в обществе была серьезной. Прежде всего в них тихим и робким, но чистым голоском заговорила подлинная человечность. Пусть фраза «Для чего мы не родились в те времена, когда все люди были пастухами и братьями!» оставалась фразой в устах сентиментального русского дворянина, вояжировавшего по Европе. Но звучала эта фраза на близком шумовом фоне громоносного лозунга «Свобода, равенство и братство» и невольно вызывала крамольные ассоциации, даже вопреки желанию законопослушного автора. «Письма» вовлекали читателя в круг общеевропейских культурных интересов, эффект соприсутствия с любознательным и гуманным путешественником полностью достигал цели. Повесть «Бедная Лиза», грустная история обольщенной крестьянской девушки, не содержала реальных характеров и черт подлинной действительности, кроме разве указания на место действия — Москва и ее окрестности. Но самый факт, что читательское внимание было привлечено к судьбе столь незаметной героини, свидетельствовал о многом. Бледная, почти теневая фигура Лизы заставила проливать горчайшие слезы людей самых разных слоев общества. Значит, появилась уже общественная потребность в героях демократических, хотя бы сперва по имени. И «Бедную Лизу» можно смело поставить в начало ряда, в который потом встанут «Станционный смотритель» и «Униженные и оскорбленные». Человечность Карамзина сказалась не столько в изображении героини, сколько в отношении к ней, и восприимчивый читатель высоко оценил гуманность автора.

В рамках сентиментализма произошла подготовка к окончательному формированию литературного языка, осуществленному Пушкиным. Великий поэт с огромным уважением относился к Карамзину, называл его одним из своих учителей. Обращение к предметам простым и обыденным неизбежно вызывало демократизацию языка, сближение его с просторечием. Заслуга Карамзина здесь неоспорима.

Сентиментализм в чистом виде недолго властвовал умами в России. Элементы сентиментализма можно было наблюдать и в таких реалистических произведениях, как «Путешествие из Петербурга в Москву» Радищева, но они дали себя знать более с внешней, чем с глубинной стороны. Ранний Жуковский тоже был склонен к нему, но это были последние всплески. Уже при жизни Карамзина русская литература стала развиваться в других направлениях.

Если классицизм и сентиментализм почти целиком принадлежат прошлому, то о романтизме этого не скажешь. Все будет зависеть от того, какое содержание внесем мы в это понятие. В статье «О русской повести и повестях Гоголя» Белинский дает определение романтизма в сопоставлении с реализмом. «Поэзия,— говорит критик,— двумя, так сказать, способами объемлет и воспроизводит явления жизни. Эти способы противоположны, хотя ведут к одной цели. Поэт или пересоздает жизнь по собственному идеалу, зависящему от образа его воззрения на вещи, от его отношения к миру, к веку и народу, в котором он живет, или воспроизводит ее во всей ее наготе и истине, оставаясь верен всем подробностям, краскам и оттенкам ее действительности. Поэтому поэзию можно разделить на два, так сказать, отдела — на идеальную и реальную». Итак, романтическое начало (по давней терминологии «идеальное») отлично от реалистического (или «реального») перевесом пересоздания над воссозданием. Перевес этот не всегда очевиден, и сам Белинский далее отмечает, что «...есть точки соприкосновения, в которых сходятся и сливаются эти два элемента поэзии». В подтверждение этой мысли он приводит произведения Байрона, Пушкина, Мицкевича, Шиллера. Но различие двух начал проведено, так сказать, по генеральному пункту, и мы в дальнейшем будем руководствоваться формулой Белинского ввиду ее простоты и четкости.

В ней есть главный акцент: идеал, по которому поэтом пересоздается жизнь, зависит «от образа его воззрения на вещи, от его отношения к миру, к веку, к народу, в котором он живет...». Отсюда вытекает, что содержание идеала может быть различным, и, например, романтик XVIII века пересоздавал жизнь, руководствуясь совсем иными воззрениями на вещи и относясь совершенно по-другому к миру, к веку, к народу, чем романтик XX столетия. И, следовательно, романтизм может быть реакционным и революционным, прогрессивным и регрессивным.

Романтизм обязан своему появлению тому же XVIII веку. Корни его нужно искать в просветительской философии, которая устами Дидро и Лессинга высмеяла условные правила классицизма и указала на роль чувства и вдохновения в искусстве. Развиваясь рядом с сентиментализмом, новый стиль оказался несравненно активнее его в присвоении общественных функций. «Разбойники» Шиллера, появившиеся на сцене за семь лет до взятия Бастилии, прозвучали сильнее любого пушечного выстрела по крепости всеевропейского абсолютизма. Революционный пафос «Разбойников», как и другой драмы молодого Шиллера, «Коварство и любовь», таков, что даже почти через полтораста лет эти пьесы выполняли свою агитзадачу на подмостках красноармейских театров в годы гражданской войны. Но в той же Германии у младших современников Шиллера — Новалиса и Тика — романтизм принимает совершенно иную окраску. Субъективное начало, выделенное просветителями во имя освобождения личности от железных оков абсолютизма, необычайно гипертрофируется и обращается как раз против просветительской идеологии. Чувства обособляются от разума, и им приписываются мистические свойства. Вновь возникший мистицизм ищет исторические прообразы в глухой поре средневековья, которое наделяется идеальными чертами. На смену революционному выступает реакционный романтизм в редком соответствии со сменой исторических декораций—над Европой парит теперь уже не фригийский колпак санкюлота, а медвежья шапка наполеоновского гренадера. У этого романтизма есть свои добрые стороны: оживляется интерес к народным корням, к старинным сказкам и сказаниям: фольклор и филология получают сильнейший толчок к развитию. Но ретроградство грозит отравить и эти свежие побеги ядом шовинизма и национализма. И вот могучий талант Теодора Амадея Гофмана взрывает изнутри этот готический романтизм. Немецкое филистерство, обрядившееся в романтические одежды, получает от гениального фехтовальщика удар за ударом. Красивые одежды обращаются в лохмотья под этой неуемной шпагой. И некуда увернуться — поединок идет на той же привычной площадке, излюбленной всеми романтиками того времени. Она заключена среди монастырских оград и крепостных стен, ее пересекают двойники и привидения, но их стенания и вздохи заглушаются дьявольским смехом рассказчика и комментатора.

Гениальный сарказм Гофмана подготовил к развитию великую иронию Гейне, в творчестве которого революционный романтизм взял окончательный и победоносный реванш над реакционным.

Германия была купелью раннего романтизма, и на ее примере можно уяснить, какие изменения претерпевало понятие романтизма на протяжении сравнительно короткого срока.

Уяснив это, мы можем опустить сведения о романтизме в Англии, Франции, Италии и других странах. Применительно к национально-историческим условиям там протекали, в общем, сходные процессы. Назовем лишь как высокие ориентиры имена крупнейших писателей, выступавших в литературе под романтическими знаменами. Это прежде всего Байрон, давший имя, взгляд и нормы поведения целому поколению. Не только пером, но и всей своей жизнью он создал прекрасный образ борца и мятежника, поборника независимости и свободы. Гюго во Франции, Словацкий в Польше были вождями романтизма. Молодые Мицкевич и Бальзак тоже отдали ему дань.

В России романтизм произвел обвораживающее впечатление на молодежь, выросшую после пожара Москвы и взятия Парижа. По сути, он стал психологией декабризма. В словах 20-летнего Одоевского, произнесенных на Сенатской площади: «Мы умрем! Ах, как славно мы умрем!» — это настроение выплеснулось без остатка. Здесь уже не одна жизнь, а самая смерть пересоздается в соответствии с идеалом.

Романтизм молодого Пушкина развивался в прямой и тесной связи с декабризмом. И не только его идеи, но и настроения этих апостолов русской свободы проникали в его творчество.

Лермонтовский талант мужал в угрюмое время, наступившее после разгрома декабристов. И романтизм его первых произведений носит соответствующую окраску. Но в бессмертном «Парусе» с его заключительными строками сообщена мысль не только о личной свободе.

В «Герое нашего времени» Лермонтов в лице Грушницкого перечеркнул моду на романтизм. Но не убил! Тысячи воскресших Грушницких сразу стали именовать себя Печориными. Этим поветрием отмечены все 40-е годы и даже 50-е, вплоть до появления Базаровых, при которых само существование Грушницких стало невероятным. Между прочим, это негативная сторона романтизма: его герои в силу своей притягательной непохожести неизбежно вызывают парадокс похожести. После шумного успеха первых рассказов Горького множество прощелыг стали спекулировать своей принадлежностью к босяцкому сословию.

Но романтизм молодого Горького быстро расправил свои могучие крылья над внешней экзотикой босячества, прежде всего бросившейся в глаза хмурому читателю девяностых годов. Шум этих крыльев в «Песне о Соколе» и «Песне о Буревестнике» предвещал первую русскую революцию. Никто из писателей так чутко не ощутил ее близость, как Горький. Весь пафос его ранних произведений был как раз пересозданием действительности в соответствии с грядущими событиями. Революционный романтизм Горького дал начало романтической линии советской литературы.

Но Горький вошел в историю мировой культуры прежде всего как великий реалист. Мысль Белинского о соприкосновении двух начал, когда романтическое и реалистическое сливаются вместе, многократно подтверждается примером его творчества, причем не только раннего, но и позднейшего. И все же, если брать в целом, то реалистическое начало у него всегда преобладает. Ведь даже в наиромантической «Песне о Буревестнике» ее фон, мотив, наконец, сама концепция таковы, что строки «Пусть сильнее грянет буря!» немедленно превратились в боевой лозунг революции. А уж она была куда как реальна!

Свою мысль Белинский, как вы помните, подтверждал ссылками на Байрона, Пушкина, Мицкевича, Шиллера. Ее можно проиллюстрировать творчеством еще многих и многих художников слова. Но нам следует теперь разобраться в том, что представляет собой это второе начало, или способ, по выражению Белинского.

Даже при самом общем взгляде на литературный процесс мы убедимся, что реалистический способ воспроизведения действительности является, безусловно, главенствующим в литературе. Он, как бы сказать точнее, наиболее естествен. Это как бы самый прямой и четкий путь от объекта к субъекту. Показательно, что все литературные стили и течения определяли сами себя лишь с помощью этого фактора. Романтизм (вспомните Тика и Новалиса) акцентировал удаленность от реальной действительности, натурализм гиперболизировал приближенность к ней.

Я рискну применить сравнение, давно уже ставшее банальным, но в данном случае несколько обновленное. Поток прокладывает путь через горы и долы, он вымывает в них русло и мчит по этому руслу в неуследимое далеко. Возникает преграда — поток либо разрушает ее, оставляя позади вспененные пороги, либо разливается и меняет русло. Но течь он продолжает опять-таки по земле, подняться в верхние слои атмосферы он может, разве лишь испарившись, но тогда он перестанет быть потоком.

У этой аллегории очень простые подстановки. Литература неотделима от действительности, и самые фантастичные вымыслы складываются из жизненных реалий. Бурные водовороты и завихрения так же объяснимы, как тихие мелководья, определенными условиями «места и действия». Они создают временной рисунок потока — взгляд поражается либо пенящейся стремниной, либо успокаивается гладким разводьем. Но поток остается потоком и по-прежнему роет русло в новых просторах.

Творчество великих писателей наиболее полно воплощает смысл и направление литературного движения. И мы называем реалистами Данте, Шекспира и Свифта отнюдь не по слепой приверженности к ходячему определению. Фантасмагоричность «Божественной комедии» Данте, «Бури» Шекспира, «Путешествий Гулливера» Свифта—это как бы причудливое русло, вырытое потоком в твердой породе эпохи.

Собственно говоря, все величайшие достижения литературы принадлежат реализму. Объективный взгляд на действительность обостряет способность обобщения разрозненных явлений. И реализм в лице его лучших представителей развил эту способность в высочайшей степени. Энгельс сказал, что он «предполагает, помимо правдивости деталей, правдивость в воспроизведении типичных характеров в типичных обстоятельствах». Это определение весьма многозначительно. Талантливый писатель достигает такой типизации в определенных рамках. Они обычно ограничены точным отрезком времени и не менее точными границами пространства. В таком смысле можно говорить, например, о героях Бёлля и Ремарка, Пристли и Сноу. Для великих же писателей таких ограничений не существует. Типичные характеры, оставаясь национальными, вырастают у них в общечеловеческие, типичные обстоятельства охватывают целую эпоху и проникают в будущее. Мы уже называли, но еще раз назовем Дон Кихота и Санчо Панса, Гамлета и Отелло, Робинзона Крузо и Гулливера, Гаргантюа и Фауста — образы, по достоинству названные мировыми и вечными.

Истинный реализм всегда человечен, ибо соответствует естественному, людскому

стремлению увидеть объективное положение вещей и сделать для себя из этого действенные выводы. Стремление, конечно, часто так и остается стремлением, а выводы, хоть и делаются, но не применяются к действию, что уже не вина, конечно, великих гуманистов XX века — Максима Горького и Ромена Роллана, Анатоля Франса и Бернарда Шоу, Томаса Манна и Теодора Драйзера. Они сделали все, что могли, и, надо надеяться, что семена, брошенные ими в почву, рано или поздно выбросят такие стебли, которые окончательно вытеснят из человеческого сознания все вредоносные сорняки.

Реализм в России достиг совершенных образцов в произведениях великих русских писателей XIX века. Начиная с Пушкина и Гоголя вся наша литература развивалась в реалистическом направлении. Своих вершин она достигла в творчестве Толстого и Достоевского. Влияние их на мировую литературу огромно: такие ее корифеи, как Рабиндранат Тагор и Ромен Роллан, Томас Манн и Генрих Манн, Уильям Фолкнер и Эрнест Хемингуэй, называли авторов «Братьев Карамазовых» и «Войны и мира» своими учителями.

Рассказывать о русском реализме — значит пересказывать всю историю нашей литературы. Читателю она хорошо знакома по повседневному чтению, а школьный и вузовский курсы ввели это знакомство в очерченные берега. И мы не рискнем пройти по ним беглым шагом.

Заметим лишь, что русский реализм XIX века не случайно называют критическим реализмом. Он всегда был обличителем темных сторон общества, бесстрашно срывая повязки с его язв и являя их свету. Перелистайте страницы истории, и вы увидите, каким ударом по крепостничеству были «Мертвые души» Гоголя и «Записки охотника» Тургенева, как бичевала самодержавие гневная сатира Салтыкова-Щедрина, как сделалась настольной книгой нескольких поколений революции повесть Чернышевского «Что делать?». Литература критического реализма стала подлинной совестью русского общества, и совестью гневной, непримиримой, взыскующей.

Воспитанный на такой литературе читатель, образно выражаясь, разумел под насущным хлебом искусства именно хлеб, а не пирожные. И ослепительный фейерверк русского декаданса, рассыпавшийся цветными огнями в начале XX века, не смог в сознании этого читателя соперничать ни с настольной лампой Чехова, ни с тусклыми окнами бунинских деревень, ни с фабричными огнями Горького. Для судеб этого кратковременного течения крайне показательно, что самые видные и яркие его представители быстро перерастали все «измы» декаданса и становились знаменосцами реализма. И вполне закономерно, символизм, футуризм, имажинизм стали достоянием специалистов, а великое реалистическое творчество Блока, Маяковского, Есенина — принадлежностью страны, народа, истории.

В литературоведении существует много разночтений, и понятия стиля и течения, способа и метода то сливаются, то разделяются в различных трудах ученых. Например, натурализм, как стиль, имеющий в основе воспроизведение жизни без оценки и осмысления ее явлений, иногда отграничивается от литературного течения, носящего то же название и ставшего известным благодаря Золя и его школе. Такое деление мне кажется весьма условным. Но метод как понятие необходимо выделить в особую категорию.

И действительно, реализм как единый стиль рассматривать невозможно. Так как действительность изменчива, то и метод неизбежно должен претерпевать изменения вместе с ней. И реалистический метод великих мастеров Возрождения отличен от метода реалистов XVIII века и русских писателей XIX столетия. В общих чертах и главных линиях они сходны и преемственны, но цели и задачи у них разные. А цель в искусстве и литературе определяет, по сути, их действенную направленность.

В истории человечества не было примера такой резкой смены эпох, какая произошла в 1917 году. Никто не назовет даты начала Возрождения, никто не назовет даты его конца. Что же касается социальных переворотов, то даже бури Английской революции XVII века и Французской XVIII века не могли разбить до конца феодализм. В Англии он долго соседствовал с новым порядком вещей, постепенно обуржуазиваясь и капитализируясь. Во Франции он еще дал себя знать — с внешней стороны в титулах наполеоновских маршалов, с более глубокой — в реставрации 1815—1830 годов. Но у нас старый, помещичье-капиталистический строй был сметен начисто! Без всяких остатков и без всяких околичностей! Образовалось первое в мире социалистическое государство. Целиком и полностью изменилось содержание жизни на просторах бывшей Российской империи. Действительность ленинской страны ничем не походила на действительность царской России.

Искусство победившего народа наполнилось новым содержанием, отражавшим коренные перемены в жизни страны. И реалистический метод, всегда главенствовавший в отечественном искусстве, соответственно приобрел новые черты. Принципиальное значение этих черт было настолько велико, что само понятие реалистического метода потребовало нового определения.

Художественный метод, которым руководствуется советское искусство и литература, называется методом социалистического реализма. Из того, что мы сказали выше, явственно следует, что социалистический реализм не чье-либо умозрительное построение: он существовал задолго до того, как был назван. Собственно говоря, так любое явление действительности заявляет о своем объективном бытии прежде, чем человеческий разум определит ему место в системе познания. Школьников часто смущает то обстоятельство, что «Мать» Горького, например, относят к литературе социалистического реализма, хотя это произ-

ведение создавалось в условиях царской России, когда до победы социализма было еще далеко. Но российский пролетариат и его авангард — ленинская партия являлись носителями социалистической идеологии. Творчество Горького было отдано служению рабочему классу, оно насыщалось идеями большевизма, и повесть «Мать» стала одним из первых произведений, в котором в корне новое содержание вызвало к жизни новый метод изображения действительности: революционная борьба пролетариата изображалась здесь с точки зрения самого революционного пролетариата.

Творчество Горького имело огромное значение для становления и развития метода социалистического реализма. Главные его принципы впервые получили художественное раскрытие и воплощение именно в произведениях великого пролетарского писателя. Эти принципы можно определить в основных положениях: верность жизненной правде, ленинская партийность и народность.

Молодая советская литература ярко и талантливо воплотила эти принципы в живую ткань первых своих произведений. Новый метод, отвечавший новым историческим условиям, еще не получил названия, но уже был принят к действию большой плеядой писателей 20-х годов. Он оказался чрезвычайно гибким и емким, не исключал, а предполагал тематическое, стилевое и жанровое разнообразие. Гражданский пафос Маяковского и проникновенная лирика Есенина характеризуют широту тонального звучания нашей поэзии тех и последующих лет. В прозе размах не менее широкий: «Разгром» Фадеева и «Чапаев» Фурманова определяют этапы ее развития так же, как «Города и годы» Федина и «Хождение по мукам» А. Толстого. Драматургия, неотделимая от театра, выдвигает на сцену «Бронепоезд «14-69» Вс. Иванова во МХАТе и «Клоп» Маяковского в постановке Мейерхольда.

Новый метод предполагает развитие и романтической линии: революция еще очень молода, и в романтических произведениях той поры пульсирует ее живая и юная кровь. Мажорное звучание «Юго-запада» Багрицкого и «Алых парусов» Грина передает тональность жизнеощущения тех лет.

Тематическое, стилевое и жанровое разнообразие снова бросается в глаза при взгляде на литературу 30-х годов. Движение ее неравномерно, но это — движение, неуклонное и неостановимое, которое называется развитием. Заканчивается великая эпопея Шолохова «Тихий Дон», начатая им еще в конце 20-х годов, и появляется его «Поднятая целина». Продолжает печататься великолепный «Петр I» А. Толстого, выходят в свет своеобычные романы замечательного мастера психологического анализа Леонида Леонова, человека «своей песни», как назвал его М. Горький. В широком течении литературы находят свое место лирический пейзаж Пришвина и сатира Ильфа и Петрова, романтика Паустовского и аналитизм Тынянова. Драматургия обретает новые крылья в «Оптимистической трагедии» Вишневского и творчестве Афиногенова. В поэзии Асеев и Пастернак, Тихонов и Сельвинский создают блистательные образцы лирики и эпоса.

Тяжелейшее испытание, выпавшее на долю советского народа в годы Великой Отечественной войны, окончилось торжеством победы над немецким фашизмом. Это было торжество всего ленинского строя, всей социалистической системы. Литература в те годы стала духовным оружием народа в его борьбе за свободу и независимость своей Родины. Живой памятью об этом ее подвиге навсегда останутся выдающаяся эпопея Твардовского «Василий Теркин», публицистика Эренбурга, лирика поэтов Великой Отечественной войны.

В послевоенное время метод социалистического реализма разрабатывается нашей литературой в применении к огромной перспективной задаче, выдвинутой перед народом нашей партией,— построению коммунизма. В связи с этим новое наполнение получают его основные принципы. Жизненная правдивость изображения действительности становится неотъемлемой от жизненной правды нашего общества в его движении к коммунизму. Это определяющая тенденция нашей литературы, и игнорировать ее невозможно. Ленинская партийность приобретает в искусстве и литературе особое значение в усилившейся идеологической борьбе империалистических и социалистических сил, происходящей сейчас в мире. Народность вырастает в осознание общности цели, к которой стремятся 250 миллионов советских людей, проявляется в раскрытии героического характера этого стремления.

Необходимо подчеркнуть многонациональность нашей литературы. Это — совершенно новое явление, не имеющее примеров и прецедентов в истории. Сохраняя национальное своеобразие, развивая лучшие традиции своей классики, украинская и белорусская, грузинская и армянская, литовская и казахская вместе с русской и другими литературами нашей страны составляют одно великое целое. И, как в одном ряду стояли для нас имена великих писателей этих народов — Пушкина и Шевченко, Кемине и Туманяна, Райниса и Вагифа, так в одном ряду стоят и ныне действующие писатели и поэты советской страны. Для нас близки и дороги имена и творчество Шолохова и Твардовского, Гамзатова и Межелайтиса, Смелякова и Гончара, Смуула и Мартынова и многих мастеров пера — все они составляют гордость нашей единой советской литературы.

Литература наша поистине великая. Вобрав в себя разноименные реки и ручьи, она соединила их в мощном и стремительном потоке, неостановимо движущемся в далекое далеко. По всему течению потока путеводными маяками светят бессмертные создания человеческого гения: «Слово о полку Игореве» и «Витязь в тигровой шкуре», «Шах Намэ» и «Евгений Онегин», «Кобзарь» и «Ануш», «Война и мир» и «Братья Карамазовы», «Двенадцать» и «Во весь голос» и еще многие и многие. А сколько еще их воздвигается впереди!

В ПОИСКАХ ВОЗБУДИТЕЛЯ БОЛЕЗНИ

Доктор медицинских наук, профессор В. БЕРГОЛЬЦ.

От рака во всем мире гибнет большое число людей. Кривая роста заболеваемости неуклонно ползет вверх.

Огромная армия ученых ищет возбудителя заболевания и эффективные меры борьбы с ним. Этим и объясняется широкий фронт экспериментальных исследований. Сейчас уже можно подвести определенные итоги, так как некоторые из этих исследований оказались весьма обнадеживающими.

В последнее время в печати появились сенсационные сообщения: обнаружены вирусы злокачественных опухолей человека. Что же в действительности сегодня известно о роли вирусов в возникновении рака?

Наиболее изучена причина возникновения двух форм злокачественных новообразований — лейкозов и сарком. И лейкозы и саркомы относятся к опухолям соединительнотканого происхождения. У них много сходных черт как в характере развития, так и в клинических проявлениях. Прежде чем рассказать об экспериментальных исследованиях, направленных на выяснение происхождения лейкозов (а нужно сказать, что за два последних десятилетия в этой области онкологии достигнуты большие успехи), напомню, что во многих странах (США, Канаде, Англии, Дании, Франции, Италии и ряде других) смертность от лейкозов возросла за 30 лет в 3—9 раз.

Статистика свидетельствует, что у детей от года до 15 лет лейкоз — основная причина смерти. Заболевают лейкозом часто также люди старше 50 лет. Причем мужчины болеют лейкозом чаще, чем женщины. Установлена и еще одна закономерность: в городах лейкоз более распространен, чем в сельских местностях.

Отмечен также известный параллелизм в росте лейкозов человека и животных. Причем, по-видимому, рост лейкозов животных опережает заболеваемость людей. Так, например, в Швеции с 1933 по 1953 год частота лейкоза возросла у людей в 6 раз, а у крупного рогатого скота с 1941 по 1954 год — в 7,5 раза.

Прежде чем остановиться на вирусной теории происхождения рака, необходимо очень кратко упомянуть об экспериментальных исследованиях, направленных на изучение влияния химических веществ и радиации на возникновение лейкозов.

Химические вещества, так называемые канцерогены, введенные животным, вызывали у них появление опухолей. В то же самое время роль этих веществ в развитии лейкозов человека, по-видимому, незначительна (известны лишь единичные случаи лейкоза, возникшего у людей, длительно работавших с бензолом).

Что же касается радиации и ее роли в возникновении заболевания, то многочисленными исследованиями доказано, что ионизирующая радиация может ускорять развитие лейкозов как у животных, так и у людей. Однако большинство ученых полагают, что радиация активизирует находящиеся в скрытом состоянии в организме вирусы лейкоза.

Лейкоз кур был первым злокачественным новообразованием, в возникновении которого еще в 1908 году была доказана роль вируса. Теперь уже вирусы лейкозов кур хорошо изучены. С помощью электронного микроскопа видна характерная структура этих вирусов. Их можно культивировать вне организма больных птиц, с ними можно бороться с помощью сыворотки, вакцин.

Важно отметить, что вирус лимфоматоза кур может передаваться с яйцами, со слюной, с испражнениями, через воду и даже через воздух (капельным путем) от больных птиц — здоровым.

Самые большие успехи вирусной теории рака связаны с изучением вирусов лейкозов мышей и крыс. (Мыши и крысы — лучшие объекты для онкологических исследований, так как лейкозы этих животных по своим свойствам весьма близки лейкозам человека.)

Первый вирус лейкоза мышей был открыт американским ученым Людвигом Гроссом в 1951 году. К настоящему времени описано более 20 штаммов вирусов лейкозов мышей (из них 5 получено в Советском Союзе). Все эти вирусы в какой-то степени отличаются друг от друга, но в то же время у них есть и некоторые черты сходства. Поэтому можно полагать, что они составляют родственную семью вирусов лейкозов мышей.

На ранних стадиях эксперимента лейкозы у мышей удавалось получить только в тех случаях, когда вирус вводили новорожденным мышатам определенных пород. После того как вирус многократно пассировали, он приобретал бо́льшую активность. Поэтому в дальнейшем появилась возможность вызывать лейкозы у взрослых мышей различных пород и даже у животных других видов (крыс, хомяков) после того, как им вводили вирус. Активность вирусов была повышена до такой степени, что они приводили к развитию лейкозов у 100 процентов животных уже через несколько недель после заражения. (Причем формы лейкоза у зараженных животных были такие же, как и у человека).

Лейкозные вирусы обладают характерными для всех вирусов чертами: размеры их—около 100 миллимикрон; они разруша-

ЭКСПЕРИМЕНТЫ СВИДЕТЕЛЬСТВУЮТ: ЭТИ НОВООБРАЗОВАНИЯ ВЫЗВАНЫ ВИРУСАМИ

Рептилии. Амфибии. Рыбы	Саркомы змей
	Саркомы черепах
	Рак почек лягушек
	Хрящевые опухоли, вызываемые вирусом Люке
	Рак кожи тритона
	Лимфосаркома тритона
	Саркома жирового тела лягушек
	Лимфосаркома шпорцевой лягушки
	Лимфосаркома щук
Птицы	Лейкозы кур
	Саркомы кур
	Остеосаркома кур
	Ангиосаркома »
	Лимфоматоз »
	Эритробластоз »
	Миэлобластоз »
	Миэломатоз »
	Гемангиома »
	Нефробластома »
	Миосаркома уток
Млекопитающие	Рак молочных желез мышей
	Лейкозы мышей
	» крыс
	» кошек
	» морских свинок
	» собак
	» хомяков
	» крупного рогатого скота
	Рабдомиосаркома мышей
	Остеосаркома мышей
	Гемангиоматоз мышей
	Фибросаркома кошек
	Различные опухоли мышей, крыс, хомяков, кроликов, морских свинок, хорьков, вызываемые вирусами полиомы, SV 40, аденовирусами, вирусом Рауса и др.
	Фиброма кроликов
	Папиллома и рак кожи кроликов
	Фиброма белок
	Ротовая папиллома собак
	Фиброма оленей
	Легочный аденоматоз овец
	Папилломатоз кожи рогатого скота
	Папиллома кожи лошади
	» носовой полости овец
	Карцинома окулярная крупного рогатого скота
	Папиллома обезьян
	Папилломы кожи человека
	Кондиломы человека
	Папилломы гортани человека

ются при высокой температуре; сохраняются при низких температурах; размножаются в культурах тканей вне организма; дают образование специфических антител; нейтрализуются антисыворотками (некоторые вирусные антигены обладают вакцинирующими свойствами) и т. д.

Животным можно ввести лейкозные вирусы самыми различными способами, в том числе через рот и с молоком матери (это особо важный путь). Многие вирусы передаются с эмбрионами от зараженных матерей их потомству.

Приведенные факты стали сегодня уже «учебными», а за последние годы накопилось много новых важных данных.

Сравнительно недавно было твердо установлено вирусное происхождение лейкозов у морских свинок, кошек, собак. Есть основание предполагать, что виновник лейкоза крупного рогатого скота также вирус. Ученые особое внимание уделяют лейкозам домашних животных, так как человек находится с ними в постоянном контакте.

Таким образом, о путях передачи вирусов лейкозов у животных накоплено уже достаточно данных. Известно, например, что вирусы мышиных лейкозов вызывают лейкозы и саркомы у крыс и хомяков; вирус полиомы — опухоли разнообразной структуры и локализации — по крайней мере у 7 видов животных; вирус куриной саркомы Рауса оказался патогенным для мышей, крыс, морских свинок, кроликов и обезьян (за работу по изучению патогенных свойств вируса куриной саркомы академику АМН СССР Л. Зильберу (посмертно) и профессору Г. Свет-Молдавскому была присуждена Государственная премия). Более того, пути распространения вируса лейкоза у различных видов животных (кур, мышей, крыс, крупного рогатого скота) в основном сходные.

Означает ли это, что болезнетворный вирус, попавший в организм животного, обязательно вызывает развитие болезни? Вовсе нет. Все опухолеродные вирусы обладают слабой болезнетворностью и могут длительно, иногда всю жизнь, находиться в организме животного, не приводя к развитию болезни. Заболевание возникает только в тех случаях, когда в организме наступают определенные сдвиги и повышается концентрация вирусов. Вот почему лейкозы, как и другие злокачественные опухоли, не распространяются как обычные инфекционные заболевания, то есть не заразны для окружающих.

Я уже упоминал о том, что саркома и лейкозы — наиболее «родственные» новообразования.

В 1911 году было установлено, что виновник возникновения саркомы кур — вирус. Автор этой работы американский ученый П. Раус через 55 лет был удостоен за нее Нобелевской премии.

В настоящее время по аналогии с лейкозно-саркоматозным комплексом вирусов птиц говорят и о таком же комплексе вирусов мышей. Описано по меньшей мере 3 штамма вирусов, вызывающих у мышей саркомы (эти же вирусы вызывают также лейкозы у крыс и хомяков).

Итак, основные закономерности злокачественного процесса выясняются в опытах на животных. В частности, на мышах. Мыши живут недолго; быстро размножаются, опухоли у них возникают в сравнительно короткие сроки, поэтому результаты

экспериментов, проводимых на мышах, могут быть зарегистрированы достаточно быстро. Когда будет раскрыта тайна злокачественного роста, я думаю, поставят золотой памятник мыши. Известно, что все основные процессы жизни изучаются на живых моделях. Опыты на мушке дрозофиле приоткрыли завесу над тайной наследственности. На нерве лягушки была измерена скорость прохождения импульса по нерву. Вирусы злокачественных новообразований были впервые открыты у птиц. Химические препараты, применяемые для лечения опухолей и лейкозов, были найдены в опытах на грызунах. Без широкого использования экспериментальных животных немыслимо развитие биологии и научной медицины.

Злокачественные новообразования и причины их возникновения у человека не могут рассматриваться изолированными от причин возникновения рака у животных. Данные, полученные на животных, фундамент, на котором могут быть построены и методы борьбы со злокачественными новообразованиями человека.

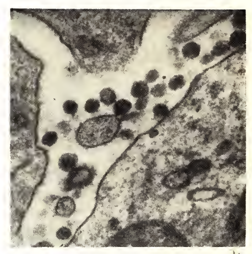
Перейду теперь к рассмотрению накопленных наукой материалов о вирусной природе опухолей человека.

Начну с сарком. Первые экспериментальные данные о вирусной этиологии сарком человека были получены у нас в стране и опубликованы в 1954 году. Выполнено это исследование было в лаборатории Л. М. Шабада (ныне академика АМН СССР, лауреата премии ООН по раку). В этой работе было установлено, что вытяжками (фильтратами) из саркомных опухолей человека можно вызвать саркомы у подопытных животных.

В последующих опытах (1957 год) таким же образом удалось вызвать и лейкоз у животных. Эти эксперименты также свидетельствуют о близости указанных форм новообразований.

В 1963 году А. Агеенко, сотрудник лаборатории профессора В. Городиловой (Московский онкологический институт имени Герцена), на обширном экспериментальном материале вновь подтвердил возможность воспроизведения сарком у животных экстрактами, полученными из саркоматозной ткани человека.

Большой вклад в изучение вирусной природы сарком человека внесен также американским ученым Д. Мортоном с соавторами. В докладе Д. Мортона (1969 год), который я слышал на Международной конференции в Филадельфии (США) и о котором много пишут в широкой мировой прессе, Мортон сообщил, что в сыворотках крови большинства больных саркомами содержатся антитела, свидетельствующие о присутствии вируса в организме и способные нейтрализовать антигены (белковые вещества) сарком человека. Подобные антитела почти не встречаются в организме здоровых людей, а также у лиц, страдающих другими новообразованиями. Таким образом, эти антитела характерны только для больных с различными формами сарком. Выращенные вне организма клетки сарком содержат характерные вирусные частицы, аналогичные тем, которые были обнаружены при саркомах и лейкозах животных. Наконец, инъекцией вытяжек из саркомных культур ученые получили злокачественное перерождение здоровых клеток эмбриона человека.



Вирус лейкоза под электронным микроскопом. (Штамм онкологического института имени Герцена.)

Думается, что дальнейшие исследования покажут, является ли вирус спутником сарком человека, или непосредственным виновником их возникновения.

Теперь рассмотрим вопрос о роли вирусов в возникновении лейкозов у человека. И снова обратимся к экспериментальным данным.

Около 20 лет тому назад итальянские, испанские и советские исследователи независимо друг от друга и разными путями приступили к экспериментальным поискам возбудителя лейкоза человека. Кроликам и морским свинкам наши зарубежные коллеги вводили клетки крови лейкозных больных. Животные лейкозом не заболевали. Объясняется это, видимо, тем, что данные животные не предрасположены к заболеванию лейкозами. Но тем не менее у подопытных животных появлялись патологические изменения в организме, которые впоследствии стали рассматриваться как возможная реакция на вводимый с кровью больным лейкозный агент.

Наши исследования, доложенные и опубликованные в большой серии работ (с 1956 по 1960 год), коренным образом отличались от в то время неизвестных нам итало-испанских опытов тем, что нашими подопытными животными были генетически чувствительные к лейкозу животные — мыши. Мы вводили им непосредственно в селезенку бесклеточные экстракты и фильтраты лейкозных тканей человека. В результате животные заболевали истинным лейкозом. Дальнейшими экспериментами было установлено, что вытяжки лейкозной ткани человека обладают всеми основными свойствами вирусов.

Проведенными экспериментами, выполненными в Московском онкологическом

институте имени Герцена (в лаборатории, которую возглавлял ныне покойный академик АМН СССР Л. А. Зильбер), было впервые установлено, что в лейкозных тканях человека содержится бесклеточный (вирусный) агент.

Естественно, возникла мысль вызвать лейкоз у наиболее близких человеку животных — обезьян. Первые эксперименты были начаты в Институте экспериментальной патологии и терапии в городе Сухуми в 1957 году. Результаты семилетних наблюдений за обезьянами, которым вводились различного рода экстракты лейкозной ткани человека, были опубликованы в 1965 году. В то время нам не удалось вызвать у обезьян истинные лейкозы, но у них развивались специфические нарушения в организме, которые интерпретируются как ответная реакция на вводимый вирус из лейкозной ткани человека.

Сейчас опыт на обезьянах проводится в этом же институте под руководством члена-корреспондента Академии медицинских наук СССР Б. А. Лапина. В своем докладе на Международной конференции в Филадельфии (в 1969 году) советский ученый сообщил о возникновении у обезьян, которым вводили кровь человека, больного лейкозом, лейкозоподобного заболевания. Серия опытов показала и типичные лейкозы.

В пользу вирусного происхождения лейкозов и сарком человека свидетельствовали также проведенные в Институте онкологии АМН СССР работы академика АМН СССР А. Д. Тимофеевского с сотрудниками (1959 год), наблюдавших под электронным микроскопом вирусоподобные тельца в культурах опухолей человека.

Аналогичные вирусам лейкоза животных тельца обнаружены также в ультратонких срезах лейкозных клеток человека и американскими учеными.

Особенно интенсивное изучение, направленное на выяснение вирусного происхождения лейкозов, проводится в последнее время на модели своеобразного лейкозно-саркоматозного заболевания, встречающегося преимущественно у детей в некоторых зонах Тропической Африки. В тканях этих больных найден новый вирус типа герпес, под влиянием которого в крови больных образуются специфические антитела. На выращенных вне организма клетках человека видно, как этот вирус, размножаясь, повреждает эти клетки, приводя их к злокачественному перерождению.

Итак, подводя итоги, можно констатировать, что в лейкозных и саркоматозных тканях человека обнаруживаются характерные вирусные частицы. Однако еще нет абсолютного доказательства прямой причинной связи между возникновением заболеваний человека и действием именно этих вирусов. Высказывается предположение, что эти вирусы могут быть лишь «спутниками» сарком и лейкозов, а не истинной причиной этих опухолей. Я лично убежден, что эти вирусы являются истинной причиной лейкозов и сарком человека. Для такого утверждения имеется достаточно фактических данных.

Нужно сказать, что вирусная теория рака — наиболее оптимистическая именно потому, что борьба с болезнями, которые вызываются живыми возбудителями, кончается, как правило, победой науки. Пример — практическая ликвидация полиомиелита.

Несколько слов о профилактике и лечении вирусных лейкозов мышей (я вынужден снова возвратиться к нашему излюбленному объекту). Без большого преувеличения можно, пожалуй, сказать, что проблема вакцинации против лейкоза принципиально была решена еще в 1958—1959 годах, когда были опубликованы первые данные о возможности предотвращения заболеваний лейкозом мышей с помощью вакцин. В 1964 году академик АМН СССР, профессор Н. Н. Блохин писал: «Думается, что есть все основания к проведению широких экспериментов по противораковым прививкам на животных с заведомо вирусными опухолями. Быть может, уже сейчас или в ближайшем будущем экспериментальная онкология могла бы помочь животноводству, организовав вакцинацию против лейкозов птиц или крупного рогатого скота. Это было бы одновременно экспериментом, важным для животноводства, практическим мероприятием и шагом к тому, чтобы быть более готовым к аналогичным мерам борьбы с опухолями человека, если роль вируса в их генезе будет подтверждена».

Нам могут возразить: что же тут удивительного в том, что можно получить вакцины против хорошо изученных вирусов лейкозов птиц и мышей? А как же обстоит дело с вакциной против лейкоза человека? О такой вакцине сегодня еще говорить рано. Необходимо еще продолжить исследования, которые ведутся в этом направлении. Можно даже предположить, что ученые временно пренебрегут необходимостью предварительного бесспорного доказательства этиологического значения вируса для лейкоза человека. Убедившись в непосредственной безвредности полученной вакцины, они решатся провести вакцинацию людей. Если через несколько лет (а для того, чтобы убедиться в активности вакцины, необходим именно такой срок) окажется, что среди вакцинированных групп людей лейкозы будут встречаться статистически достоверно значительно реже, чем среди невакцинированных,—это и будет означать, что вакцина эффективна. Тогда и наступит время искоренения лейкемии (лейкоза). Опасение, что люди могут с рождения быть скрытыми носителями лейкозного вируса, по-видимому, не будет препятствием для вакцинации, так как экспериментальные данные свидетельствуют, что подобное носительство не препятствует эффективности вакцинации.

Очевидно также, что на примере борьбы с лейкозами можно будет изучить и другие злокачественные новообразования у человека, вирусная природа которых, может быть, будет со временем установлена.

Изложенная мною схема, хотя и оптимистическая, разумеется, не дает ответа на множество возникающих и еще могущих возникнуть вопросов.

ЧЕСНОК ПОСЕВНОЙ

Кандидат медицинских наук Л. СКЛЯРЕВСКИЙ.

Чеснок посевной — многолетнее травянистое луковичное растение семейства лилейных с плоскими линейными листьями и мелкими цветками, собранными в зонтики. Луковица чеснока состоит из 6—30 луковичек-долек (зубков), заключенных в беловатую оболочку. Время сбора луковиц определяется засыханием листьев и шейки над луковицей.

Родина чеснока — Южная Азия. Культивировать чеснок начали издавна. Чеснок находили в раскопках древнеегипетских гробниц. По свидетельству греческих писателей, египтяне широко употребляли его в пищу. В средние века чеснок, как пряное и лекарственное растение, завоевал популярность в большинстве стран Европы и Азии.

В настоящее время чеснок употребляется почти повсеместно. У нас в стране его культивируют повсюду. Имеется много сортов, отличающихся формой луковиц, сроком созревания и другими признаками.

В названии чеснока «Allium» отражены его вкусовые свойства. Allium происходит от кельтского слова «all», что означает «жгучий». Характерный острый вкус чеснока и сильный запах обусловлены эфирным маслом. Кроме этого масла, состоящего из сернистых соединений, в чесноке содержатся азотистые вещества, гликозид аллиин, фитостерины, соли металлов, витамины С (10 мг) и группы В.

Впервые как лекарственное растение чеснок подробно описал врач Древней Греции Диоскорид. В те далекие времена чеснок назначали при отсутствии аппетита, диспепсии, истощении, кашле, болях в животе, кожных и других болезнях. В дальнейшем показания для лечения чесноком еще больше расширились. Так, Ибн-Сина (Авиценна) советовал применять его «от всяких заболеваний».

В арсенале современной народной медицины чеснок — одно из распространенных средств. Его употребляют для улучшения пищеварения: чеснок возбуждает аппетит, усиливает выделение пищеварительных ферментов и желчи, способствует лучшему усвоению пищи. Он обладает также болеутоляющим и успокаивающим действием. Кроме того, чеснок усиливает мочеотделение, расширяет периферические и венечные сосуды, усиливает сокращения сердца и замедляет сердечный ритм.

Настойка чеснока на водке — одно из средств народной медицины. Употребляют такую настойку при камнях в почках и мочевом пузыре, а также при ревматизме и подагре. Широко используется чеснок при авитаминозах, болезнях органов дыхания и кожи, кишечных и других инфекционных заболеваниях.

При гипертонической болезни и атеросклерозе чеснок в значительной степени способствует устранению сопутствующих явлений — головокружения, головной боли, бессонницы. Доза в подобных случаях — 2—3 небольших зубка чеснока в день. Такое же количество употребляют вместе с пищей при инфекционных желудочно-кишечных заболеваниях, расстройстве пищеварения, желудочных и кишечных коликах, бронхитах (как отхаркивающее).

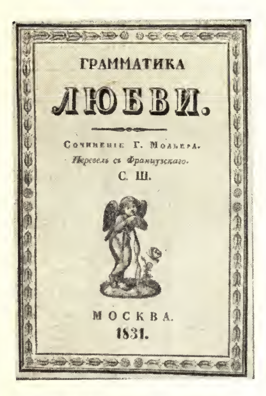
При простудных заболеваниях, бронхиальной астме и коклюше грудь натирают чесночной кашицей, смешанной со сливочным маслом или свиным жиром. Кашица из печеного чеснока со сливочным маслом или чеснок, отваренный с молоком, считается средством, ускоряющим созревание нарывов и размягчающим болезненные мозоли. Бородавки, лишаи, экземы и другие кожные заболевания лечат свежей кашицей или соком чеснока. Для укрепления волос сок луковиц втирают в кожу головы.

Очень распространено применение чеснока как противоглистного средства против остриц у детей. В таких случаях кашицу или целую дольку чеснока вводят в прямую кишку. Для этой же цели используют теплый отвар (5—8 крупных долек на стакан воды).

Успех народного применения чеснока для лечения и повышения сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям, даже таким, как брюшной тиф, дизентерия, в настоящее время нашел научное объяснение: в чесноке много фитонцидов — веществ, обладающих антимикробным действием. Из чеснока выделен антибиотик аллицин, способный даже в ничтожных концентрациях (1 : 250 000) подавлять бактерии. Аллицин образуется в чесноке из аллиина. Это плохо растворяющаяся в воде маслянистая жидкость со специфическим запахом. К сожалению, аллицин легко разрушается при хранении. Стоматологами установлено, что использование фитонцидов чеснока в 10—15 раз снижает количество осложнений после удаления кариозных зубов.

Советским ученым Л. М. Спиваком разработан способ получения из чеснока малотоксичного препарата «фитонцидина». По данным автора, этот препарат обладает широким спектром бактерицидного действия.

Фармацевтической промышленностью выпускается несколько лечебных препаратов из чеснока. Из них «настойка чеснока» и «Аллилсат» (спиртовая вытяжка из луковиц) применяются главным образом при атонии (вялости) кишечника, для подавления в нем процессов гниения и брожения, а также при атеросклерозе и гипертонической болезни. Сухой экстракт чеснока в комплексе с сухой желчью животных, экстрактом крапивы и активированным углем входит в состав известного препарата «Аллохол».


ГРАММАТИКА

ЛЮБВИ.

Сочинение Г. Мольера.

Перевель съ Французскаго.

С. Ш.

МОСКВА.

1831.

«ГРАММАТИКА ЛЮБВИ»

Кандидат филологических наук А. БЛЮМ.

Есть у Ивана Алексеевича Бунина рассказ, название которого для современного читателя звучит несколько непривычно и странно — «ГРАММАТИКА ЛЮБВИ». Создан этот шедевр русской прозы в начале 1915 года и занимает в творческой биографии писателя видное место. Именно в нем впервые отчетливо и сильно прозвучали мотивы, которые потом найдут еще большее развитие в рассказах «Дело корнета Елагина», «Солнечный удар», в цикле «Темные аллеи». В этих произведениях любовь изображается Буниным как трагическое, роковое чувство, которое обрушивается, подобно удару, переворачивает судьбу человека, захватывает его целиком.

Содержание «Грамматики любви» коротко сводится к следующему. Ивлев, от лица которого ведется рассказ, случайно попадает в разорившуюся усадьбу, хозяин которой — помещик Хвощинский — умер незадолго до этого. Ивлев уже наслышан об этом уездном чудаке, который в свое время, в молодости, подавал большие надежды, слыл за редкого умницу, как вдруг обрушилась на него любовь, ставшая единственным содержанием всей его жизни. После смерти своей возлюбленной — горничной Лушки — Хвощинский буквально заживо похоронил себя: более 20 лет он просидел в усадьбе, никому не показываясь и никого к себе не допуская.

Эта история, которая под пером менее даровитого писателя превратилась бы, очевидно, в «уездный анекдот», приобретает у Бунина трагическое звучание. Молодой человек, наследник Хвощинского, показывает приезжему библиотеку старинных книг, сохранившихся в доме. Ивлев листает «серые» страницы «престранных книг»: «Заклятое урочище», «Утренняя звезда и ночные демоны», «Размышления о таинствах мироздания», «Чудесное путешествие в волшебный край»... Наконец его взгляд падает на «крохотную, прелестно изданную почти сто лет назад» книжечку — «Грамматика любви, или Искусство любить и быть взаимно любимым». Молодой человек, заметивший интерес гостя к этой книге, говорит, что, к сожалению, он не может ее продать: «Она очень дорогая... они (то есть Хвощинский.— **А. Б.**) даже под подушку ее клали...»

Ивлев просит разрешения хотя бы перелистать эту книжечку. Бунин в рассказе приводит чуть ли не целую страницу выдержек из «Грамматики любви»: «Она вся делилась на маленькие главы: «О красоте», «О сердце», «Об уме», «О знаках любовных», «О размолвке и примирении», «О любви платонической»... Каждая глава состояла из коротеньких, изящных, порою очень тонких сентенций, и некоторые из них были деликатно отмечены пером красными чернилами. «Любовь не есть простая эпизода в нашей жизни, — читал Ивлев. — Разум наш противоречит сердцу и не убеждает оного. Женщины никогда не бывают так сильны, как когда они вооружаются слабостью...» и т. д. Бунин упоминает и об «изъяснении языка цветов», находящемся в конце книги, приводит трогательное четверостишие, написанное бывшим хозяином «Грамматики любви» на последней ее странице.

Существует ли действительно книга, о которой рассказывает И. А. Бунин, является ли она, говоря языком литературоведа, реалией? В самом деле, как было бы заманчиво и интересно найти саму книгу: ведь это в какой-то мере позволило бы глубже проникнуть в творческую лабораторию бунинского творчества. Тем более интересно, что «Грамматика любви» не просто упоминается среди прочих книг, принадлежавших Хвощинскому, а является одним из «главных героев» рассказа, что нашло отражение и в самом его названии. А впрочем, почему Бунин должен был вывести в рассказе непременно реальную книгу? Почему он не мог придумать ее, как придумывает писатель действующих лиц? Ведь это встречается в литературе... Тем более Бунин — блестящий стилист, знаток русского языка, к которому полностью можно отнести его же собственные слова, сказанные о Флобере,— «...человек с болезненно обостренным слухом в отношении языка и стиля». Пожалуй, ему не составило бы особого труда создать стилизацию под язык конца XVIII века, который звучит в приведенных им выдержках. Правда, в литературе был один случай, когда книга XVIII века, название которой очень напоми-

нает «Грамматику любви», занимала видное место в сюжете художественного произведения и также дала название ему. Я имею в виду комедию А. Н. Толстого «Любовь — книга золотая», которую в свое время ставил МХАТ 2-й: название ее почти точно повторяет заглавие книги, изданной в 1798 году в С.-Петербурге — «Любовь, книжка золотая. Сочинение Глеба Громова». Но этот случай, конечно, мало о чем говорит...

В комментариях к рассказу Бунина, опубликованных в 9-томном собрании сочинений (М., «Художественная литература», 1966), где следовало бы как будто ожидать некоторых уточнений, нет ничего, что могло бы пролить свет на интересующий нас вопрос, так же как и в монографиях, посвященных исследованию жизни и творчества писателя. И все же нашлось свидетельство, которое помогло отбросить все сомнения и утвердиться в мысли, что книга «Грамматика любви» существовала в действительности, а не в воображении художника,— свидетельство самого И. А. Бунина.

В небольшом очерке «Происхождение моих рассказов» Бунин пишет: «Мой племянник Коля Пушешников, большой любитель книг, редких особенно, приятель многих московских букинистов, добыл где-то и подарил мне маленькую старинную книжечку под заглавием «Грамматика любви». Прочитав ее, я вспомнил что-то смутное, что слышал еще в ранней юности от моего отца о каком-то бедном помещике из числа наших соседей, помешавшемся на любви к одной из своих крепостных, и вскоре выдумал и написал рассказ с заглавием этой книжечки...»

Значит, книга была у Бунина и, более того, даже послужила побудительным толчком к созданию им одного из своих замечательных произведений! Что ж, нужно искать...

Правда, поиск чрезвычайно затруднен: Бунин указывает лишь название книги (предположим, абсолютно точное) и очень приблизительное время ее издания («почти сто лет назад»). Но кто может быть на него в претензии: книга упомянута в художественном произведении, а не в научном трактате или библиографическом справочнике, где обязательным требованием является указание на полные выходные данные (автор, место и год издания и т. д.). Смущает еще одно обстоятельство: Бунин пишет, что книга вышла «почти сто лет назад», то есть приблизительно в 20-е годы XIX столетия, а стиль и фразеология приведенных выдержек очень уж напоминают эпоху конца XVIII, может быть, самого начала XIX века.

Со всеми этими сомнениями приступаем к поиску...

Обычно перед библиографами и другими специалистами при поиске старых книг, тем более таких, о которых известно очень мало, возникают большие трудности. Дело в том, что полный «репертуар», как говорят библиографы, русских книг еще не создан. Правда, XVIII век, к которому предположительно относится издание «Грамматики любви», находится в этом смысле в сравнительно благоприятном положении: пятью крупнейшими национальными книгохранилищами (во главе с Государственной библиотекой имени В. И. Ленина) создан «Сводный каталог русских книг гражданской печати XVIII века», в котором почти полностью учтена книжная продукция той эпохи. Однако тщательное изучение этого каталога, даже проверка возможных вариантов заглавия (учитывая, что Бунин мог привести его не совсем точно), не дает никаких результатов. Тогда, может быть, проще — и с этого нужно было начать поиск — посмотреть в генеральном алфавитном каталоге Государственной публичной библиотеки имени М. Е. Салтыкова-Щедрина прямо «на заглавие» книги? И снова неудача — такой карточки нет, хотя других «грамматик» сколько угодно. Странно... Ведь эта библиотека, которая до 1917 года носила название «императорской», располагает самым богатым собранием старых русских книг, так как чуть ли не единственная до революции имела право на получение «обязательного экземпляра» печати. Но позвольте... ведь карточки «на заглавие» в наше время ставятся в каталоги лишь в сравнительно редких случаях: когда у книги нет автора (скажем, она вышла анонимно) или, напротив, когда у нее их слишком много (например, сборники статей, книги, имеющие более трех авторов, и т. п.). Следовательно, в том случае, если у книги был автор, карточку нужно искать в другом месте каталога — под его фамилией. Но искать наугад книгу неизвестного автора в этом каталоге, который, по приблизительным подсчетам, насчитывает около 10 миллионов карточек только на русские книги,— занятие еще более бесплодное и бессмысленное, чем поиск иголки в стоге сена.

Значит, снова нужно обратиться к помощи библиографических справочников, в которых могут содержаться полные сведения о «Грамматике любви». Главное, найти ее автора.

Обращаюсь к старинному, но очень почтенному библиографическому труду, который до сих пор не утратил своего значения,— «Опыту российской библиографии» В. С. Сопикова (ч. I—V, Спб., 1813—1821). Автор включил в свой труд все известные ему книги, начиная со времени возникновения русского книгопечатания и вплоть по 1813 год. Недаром создание этого уникального справочника принесло ему славу «отца русской библиографии». Возможно, «Грамматика любви» все-таки издана в XVIII веке, но не вошла в новейший сводный каталог (такие случаи наблюдаются) или она издана в промежутке между 1800 и 1814 годами? Нет, и Сопиков отказывается отвечать на этот вопрос.

Все-таки нужно продолжать поиск, хотя вероятность успеха еще уменьшилась,— ведь мы все дальше отходим от XVIII века, к которому предположительно относится книга.

Продолжает Сопикова другой солидный труд, составленный на основе книг, которыми располагала знаменитая «Библиотека для чтения» известного издателя пушкин-

ской эпохи А. Ф. Смирдина. Вместе с некоторыми прибавлениями «Роспись российским книгам для чтения из библиотеки Александра Смирдина» очень полно охватывала русские книги, вышедшие примерно по 1830 год. И снова неудача: никакой «Грамматики любви» Смирдин не указывает. Неужели книга вышла еще позже?! Трудно допустить, но проверить необходимо...

Следующей крупной библиографической работой, продолжающей роспись Смирдина, является «Систематический реестр русским книгам с 1831 по 1846 г.», составленный известным библиографом И. П. Быстровым по библиотеке книготорговца М. Д. Ольхина (Спб., 1846). К этой работе также приложен вспомогательный «ключ» — «Реестр книгам по алфавитному порядку». Снова смотрю на слово «грамматика»: их много — около 70, и занимают они три столбца петита. Каких только нет — и русская, и турецкая, и английская, и даже «философическая». И вдруг — сначала мне даже показалось, что это обман зрения, этакий библиографический мираж — «ГРАММАТИКА ЛЮБВИ». Есть!

И вот, наконец-то, передо мной полное библиографическое описание книги. Вот оно: «5029. «Грамматика любви, или Искусство любить и быть взаимно любимым». Перевод с французского С. Ш. Москва, в типографии Лазаревых Института Восточных Языков, 1831 г. Сочинение Г. Мольера».

Как, Мольера, того самого?! Жана Батиста? Великого французского комедиографа XVII века? Очень странно... Кажется, такого произведения у него нет. Впрочем, нужно проверить. Снова обращаюсь к генеральному алфавитному каталогу, на этот раз на слово «Мольер Жан Батист». «Грамматики любви» нет... Смотрю различные библиографические справочники по французской литературе, многотомный каталог книг Французской национальной библиотеки. Такой книги Ж. Б. Мольера они не указывают, не упоминают даже о каком-либо другом писателе с фамилией Мольер. Казалось, поиски снова зашли в тупик.

На этом этапе поиска помог мне один из опытнейших библиографов Публичной библиотеки, С. М. Лавров. (Пользуюсь случаем выразить также признательность библиографу Л. Л. Альбиной за ценные советы, которые помогли уточнить сведения об авторе книги.) Он нашел карточку с описанием книги, но не под «Мольером», а под фамилией «Д е м о л ь е р»! На карточке стояло: «Демольер Ипполит Жюль» — и далее указывались точно те же сведения о книге, которые были найдены в каталоге библиотеки Ольхина.

Наконец-то, кажется, все... В зале русского основного фонда, в котором выдаются старые и редкие издания, передо мной миниатюрная (формат 7 × 13 см) изящная книжечка, изданная с необычайным вкусом и тщательностью. Голубоватая обложка, титульный лист и некоторые страницы украшены тонкими, прекрасно выполненными гравюрами, несколько стилизованными под XVIII век. На обороте титульного листа напечатано: «Печатать дозволяется с тем, чтобы по отпечатании представлены были в Ценсурный комитет три экземпляра. Москва, Октября 29 дня, 1831 года. Ценсор Сергей Аксаков» (известный русский писатель С. Т. Аксаков как раз в это время служил в Московском цензурном комитете). Внимание мое привлекла еще одна надпись на книге, сделанная буквально бисерным почерком, очевидно, кем-либо из сотрудников Публичной библиотеки в конце прошлого столетия: Moleri (pseud.) Code de l'amour. Paris. 1829. Auteur: Demolière Gules (1802—1877).

Эта надпись объяснила очень многое. Во-первых, стало сразу же понятно, почему в каталоге книга стоит «под Демольером»: библиотекари когда-то исправили ошибку, допущенную переводчиком или издателем, которые на титульном листе книги автором указали «господина Мольера». Во-вторых, и это очень ценно, стал известен французский оригинал русского перевода: оказывается, через два года после издания в 1829 году в Париже «Кодекса любви» Ипполита Жюля Демольера (под псевдонимом Мольри) эта книга вышла в свет в Москве под названием «Грамматика любви», что было совершенно в духе эпохи.

Так вот какая книга вызвала некогда у Бунина цепь воспоминаний и ассоциаций, которые и привели к созданию им чудесного рассказа!.. Книга действительно «прелестно издана» и полна «изящных тонких сентенций», как пишет о ней Бунин. И самое оформление книги и ее содержание, а главное, язык стилизованы под «галантный» XVIII век, когда выходило много книг подобного рода. Не случайно я так упорно стремился отнести ее к XVIII веку и много времени тщетно потратил на поиски ее в библиографиях, посвященных этой эпохе. Вот уж действительно бывают иногда парадоксальные ситуации, когда, как сказано еще в Екклезиасте, «знание умножает огорчения». Ведь если бы я сразу же поверил Бунину, который, как теперь уже ясно весьма точно указал в рассказе эпоху издания книги, я бы, очевидно, не поддался гипнозу XVIII века и начал бы поиск с изучения библиографических трудов 20—30 годов XIX.

Любопытно, что и другие книги, найденные Ивлевым в библиотеке Хвощинских, имеют под собой реальную основу. Правда, книг с точно такими же названиями, которые приведены Буниным, разыскать не удалось. Но вспомним, что «Грамматика любви» была у Бунина и скорее всего лежала перед ним на столе, когда создавался рассказ, в то время как другие книги, упомянутые им мельком, он мог видеть в далекой юности, предположим, в домашней библиотеке своей семьи, и поэтому точные названия их могли не сохраниться в его памяти. Но названия их очень напоминают заглавия книг, которые были распространены в начале XIX века и хранились чуть ли не в каждой библиотеке небогатого помещика. Так, например, «Заклятое урочище» и «Утренняя звезда и ночные демоны»

очень напоминают заглавия книг знаменитой английской романистки Анны Радклиф (например, «Пещера смерти в дремучем лесу». М., 1806), необыкновенно популярной в свое время в России. «Размышления о таинствах мироздания», в свою очередь, напоминают заглавия многочисленных переводов сочинений английского философа и писателя Эдуарда Юнга, того самого Юнга, из которого так любил по ночам делать обширные выписки гоголевский почтмейстер в «Мертвых душах».

Но вернемся к самой «Грамматике любви». Чтение этой книги делает понятным, почему она привлекла внимание Бунина. Она резко отличается от несколько фривольных, «гривуазных» книг подобного рода, которые были очень распространены в XVIII веке, благородством, чистотой, особой свежестью. Конечно, у современного читателя сентенции и размышления автора вызвали бы, пожалуй, улыбку, но когда-то эту книгу читали со всей серьезностью, а «пораженный», «ошеломленный любовью» герой рассказа Бунина не расставался с ней до самой смерти. Приведем лишь некоторые выдержки из различных главок этой книги (всего же в ней 80 страниц):

Глава II. О НАРЯДЕ. «Для мужчины довольно приличия и опрятности. От женщины требуется гораздо более. Наряд простой, но выбранный со вкусом, увеличивает красоту и скрывает непригожество. Пышной и излишний наряд вредит всей красоте, а непригожество делает смешным. Простой и легкий прибавляет новые прелести к наружным и производит приятный обман, заставляющий предполагать те, которые не находятся. Излишний и выисканный заставляет сомневаться даже в наружных. Из сказанного следует, что женщина, избравшая первый род наряда, всегда будет иметь преимущество, каких бы притом не была лет и в каких бы ни находилась обстоятельствах».

Или другая трогательная сентенция, «О сердце»: «Первым предметом любви должно быть познание сердца любимой особы: это ныне необходимо. Доброе сердце часто вознаграждает наружные недостатки. Испорченное сердце может снискать любовь, но не на долгое время; рано или поздно какой-нибудь непредвиденный случай обнаружит обман: не забывается ли самый искусный актер!»

Или такой забавный совет в главе «Об уме»: «Сочиняйте стихи для своей любезной, но не воспевайте ее в длинных поэмах; она подумает, что вы занимаетесь более Музами, чем ею самою».

Есть в книге упоминаемое Буниным «Изъяснение языка цветов», а в конце книги — афоризмы о любви, принадлежащие перу видных писателей... вернее писательниц (в этом также сказалась чисто французская галантность автора) — г-жн Севинье, г-жн Жанлис, г-жи Сталь и других. Нужно сказать, что И. А. Бунин очень точно цитирует в рассказе эту книгу, лишь иногда, очевидно, в целях создания наибольшего художественного эффекта, соединяя вместе разбросанные по разным главкам изречения.

Нужно сказать хотя бы несколько слов об авторе «Грамматики любви» и предполагаемом переводчике книги. Сведения об Ипполите Жюле Демольере можно найти во многих французских источниках, даже в таком популярном, как известная французская энциклопедия «Большой Ларусс». Родился он в 1802 году в Нанте, в молодости занимался изучением медицины и права, но получил известность преимущественно благодаря весьма большому количеству написанных им драм и романов. Особенно любопытные сведения сообщает о нем «Словарь псевдонимов», вышедший в Париже еще при жизни Демольера (1869 г.). Оказывается, как пишет автор словаря, Демольер, вступив на литературное поприще, был очень смущен тем, что его фамилия так напоминала псевдоним, под которым выступил великий комедиограф. Поэтому он, «дабы не омрачать тень великого комика», избрал псевдоним Мольри (иногда Молери). Что ж, похвальная скромность! Теперь становится в какой-то мере объяснима и ошибка русского переводчика. Тут могут быть два объяснения. Или переводчик ошибся, прочитав Мольри как Мольер, или издатель книги умышленно приписал книгу Мольеру, чтобы создать ей рекламу. Еще бы, «Грамматика любви» знаменитого Мольера! Кстати, такие случаи в практике издания книг в ту эпоху были довольно часты.

Сложнее обстоит дело с расшифровкой псевдонима переводчика книги. Напомню, что на книге стоит: «Перевел с французского С. Ш.». «Словарь псевдонимов русских писателей и ученых», составленный известным советским библиографом И. Ф. Масановым, указывает несколько десятков авторов, подписывавшихся «С. Ш.», но лишь один из них сотрудничал в печати в 20—30-е годы XIX века. Им был Степан Петрович Шевырев, крупный русский историк литературы, критик и философ. Во время издания книги «Грамматика любви» он находился в Италии (с 1829 по 1832 год), хотя и продолжал сотрудничать в некоторых московских журналах, выступая под псевдонимом «С. Ш.». Однако на Шевырева это что-то не очень похоже: хотя человек он тогда был еще очень молодой (родился он в 1806 году), но всерьез уже занимался изучением сложных философских вопросов, и вряд ли его могла заинтересовать столь «несерьезная» книжка. Этот вопрос остается, как принято говорить, открытым...

Такова история одной старой книги, благодаря которой русская проза начала XX века украсилась прекрасным рассказом И. А. Бунина.

Конечно, в комментариях к будущему полному академическому Собранию сочинений Ивана Алексеевича Бунина, которое, следует надеяться, будет издано, эта история превратится в несколько сухих строчек петита. Мне же в этой заметке хотелось показать, сколько труда литературоведов и библиографов стоит за такими петитными строчками комментариев, сколько сомнений и разочарований, находок и радостей.

НА КАКОЙ ВЕТКЕ ЯБЛОКИ СЛАЩЕ?

Конечно, вкус яблока прежде всего определяется сортом. Антоновка значительно кислее, чем, скажем, Ренет Симиренко. Но и на одном и том же дереве плоды неодинаковы по вкусу. В верхней части кроны они содержат больше сухих веществ, больше сахаров и витамина С, чем в нижней. Вызревая на молодых побегах, они опять-таки оказываются вкуснее своих «собратьев» с более «солидных» по возрасту ветвей. Правда, последнее справедливо не для всех сортов: у Ренета Шампанского и Сары Синапа вкус «центральных» и «периферийных» плодов одинаков.

Те же закономерности действительны не только для яблок, но и, правда, в меньшей степени, для сливы и вишни.

По всей видимости, объяснить это явление можно тем, что плодам нужно больше солнечных лучей.

На периферии кроны и особенно в ее верхней части освещенность выше, чем в глубине. Поэтому мерой, которую нужно предпринимать для того, чтобы «глубинные» плоды были вкуснее, является правильная обрезка кроны — удаление ветвей, особенно сильно затеняющих ее центр.

Н. И. КОПЫЛОВ, С. Е. ТИМОШЕНКО, Н. М. ЩЕРБАТКО — Разнокачественность плодов в кроне и возможности ее преодоления. «Биологические науки» № 5, 1970.

ВИРУСЫ УГРОЖАЮТ ПОТОМКАМ

Спонтанными мутациями генетики называют внезапные наследственные изменения, постоянно происходящие в мире живого. «Спонтанный» означает возникающий самопроизвольно, без видимых причин. Но отсутствие причин **видимых** не означает, что их нет вовсе. Вызвав мутации рентгеновскими лучами, ученые думали, что найдена причина этого явления и в природе. Однако, согласно подсчетам, естественная радиация была признана виновной всего лишь в четверти случаев наследственной изменчивости. Остальные три четверти происходят по каким-то другим причинам. К ответу были привлечены ультрафиолетовое излучение Солнца и высокие температуры. Но и эти процессы смогли объяснить лишь малую часть от общего количества природных наследственных перестроек.

Сегодня перед судом науки еще один обвиняемый — вирус. Еще в пятидесятые годы были обнаружены мутации, вызванные невидимым преступником у одного из низших грибков. Начатый ученым обвинительный акт превратился за последующее десятилетие в толстый том. На его страницы один за другим попадали вирусы кори, оспы, инфекционной желтухи, гриппа, краснухи и многие другие. Все они вносили сумятицу в стройное хромосомное хозяйство клетки. Сейчас уже совершенно ясно, что вызывать тяжелые болезни у родителей вирусам оказалось мало, они посягают и на здоровье будущих поколений.

Болезнь Дауна — тяжелое наследственное заболевание. Пораженные ею дети значительно отстают в умственном развитии от своих сверстников. И во всем виновата одна лишняя хромосома. Если в клетках здорового человека их 46, то у больного — на одну больше. Было замечено, что матери многих новорожденных, в клетках которых находили лишнюю хромосому, примерно за год до этого болели инфекционной желтухой. Статистика беспристрастна. Она говорит, что сорок седьмую хромосому может «подарить» зародышевым клеткам вирус этого заболевания.

Вирусы наводят свои порядки не только в клетках человека и животных. У кукурузы, зараженной вирусом полосатой мозаики ячменя, хромосомы рвутся и утрачивают целые участки. Потомство таких растений хилое, быстро гибнущее от капризов погоды.

Недавно выяснился еще более широкий характер вирусной агрессии. Оказывается, даже неинфекционный вирус, то есть не способный размножаться в клетках организма, все равно вызывает в них мутации. Мушка дрозофила, излюбленный объект генетиков, совершенно невосприимчива к вирусам саркомы Рауса. Ученые ввели в организм насекомых этот вирус. Частота мутаций в колонии зараженных мух увеличилась в несколько раз. Наследственные изменения в клетках оставшейся здоровой дрозофилы вызвал и вирус лейкоза мышей.

Украинские генетики Ю. Н. Александров и С. С. Малюта продолжили эти опыты. Они вводили мухам вирусы, паразитирующие обычно в клетках тутового шелкопряда и комара-долгоножки, а также «человеческий» вирус полиомиелита. Безразличная к коварным гостям дрозофила давала дефективное потомство. Интересно, что наибольшее число вредных мутаций вызвал у дрозофилы вирус полиомиелита.

Вирусы преследуют человека постоянно. Почти все мы в детстве переболели корью или свинкой, немногих минул голубой листок бюллетеня с диагнозом «грипп». А сколько раз делали нам прививки вирусными вакцинами! Сейчас уже доказано, что вирусы осповакцины и вакцины против кори увеличивают число разрывов хромосом.

В своей статье «Мутагенное действие вирусов» член-корреспондент АН УССР С. М. Гершензон пишет, что роль вирусов в жизни хозяев «отнюдь не сводится только к роли возбудителей болезни, как мы привыкли думать. Наряду с этим вирусы оказываются важной причиной наследственной изменчивости своих хозяев, а следовательно, играют серьезную роль в эволюции микроорганизмов, растений и животных... По всей вероятности, своим возникновением

многие наследственные уродства и другие врожденные аномалии у человека обязаны вирусам, притом вовсе не всегда инфекционным для него».

Правильная оборона всегда основывается на знании о средствах нападения противника. Вирусы могут размножаться либо в ядре клетки, либо в остальном ее содержимом — цитоплазме. Ядро — крепость хромосом. Ворвавшись туда, вирусам легче всего расправиться с ее обитателями. Это штурм. Но к успеху может привести и длительная осада. Остановившись перед неприступной цитаделью в цитоплазме, вирусы могут так изменить обмен веществ в клетке, что осажденным хромосомам не поздоровится. Мы говорили сейчас об инфекционных вирусах. А как вызывают мутации вирусы, никак не проявляющие в организме своей активности?

Давно открыты химические вещества, ведущие клетку к наследственному перерождению. К ним относятся и нуклеиновые кислоты. Но ведь с точки зрения химии вирус — это молекула нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК), заключенная в белковую оболочку. Некоторые опыты показали, что ДНК вирусов может быть зачинщицей наследственных перестроек. Так, мутации дрозофилы, зараженной носителем болезни тутового шелкопряда, вызывались, по-видимому, только нуклеиновым содержимым вируса.

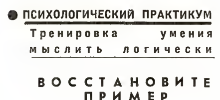
Эксперименты пока проводятся на лабораторных животных и культурах тканей. Но уже намечаются пути защиты человека от неизвестной раньше опасности. Если окажется, что ведущую роль в наследственных изменениях действительно играют нуклеиновые кислоты вирусов, то можно будет очищать от них профилактические вакцины. Такая процедура не повлияет на качество препарата. Ведь целебные свойства вакцины определяются только белком вирусов, взятых для ее приготовления.

Борьба против вирусов на новом фронте только начинается. Успехи современной вирусологии и генетики позволяют надеяться, что она будет успешной.

Член-корреспондент АН УССР С. М. ГЕРШЕНЗОН.

«Мутагенное действие вирусов», «Вестник АН СССР», 1969, № 3.

Ю. Н. АЛЕКСАНДРОВ и С. С. МАЛЮТА. «Индукция летальных мутаций у дрозофилы некоторыми энтомопатогенными вирусами», «Генетика», 1970, № 4, Институт микробиологии и вирусологии имени Д. К. Заболотного АН УССР, Киев.

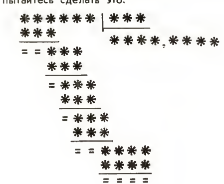


● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

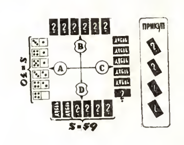
Тренировка умения мыслить логически

ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

В примере на деление вместо цифр делимого, делителя и частного — одни звездочки. Однако путем логических рассуждений можно восстановить весь пример. Попытайтесь сделать это.



ДОМИНО



Четверо игроков — **А**, **В**, **С** и **Д** — играли в домино. Сражались двое на двое: **А** и **С** против **В** и **Д**. Каждый игрок (по условию) взял по 6 косточек. Четыре косточки остались закрытыми в прикупе, но игра (опять же по условию) должна идти без прикупа. Расчет проигрыша производится по сумме очков на не приставленных косточках у партнеров. Известно, что:

1. Игрок **А** имеет 6 косточек: 1/3, 1/4, 1/5, 2/3, 2/4 и 0/4.

2. У его партнера из шести косточек 5 оказались дублями.

3. Игрок **Д** имеет 2 дубля, а сумма очков на всех его шести косточках равна 59.

Партия развивалась следующим образом. **А** выставил 2/4, **В** «проехал», то есть пасовал. **С** — приставил косточку. **Д** — пасовал. **А** — приставил. **В** — снова пасовал. **С** — приставил. **А** — пасует, **В** — тоже. **С** — тоже, **Д** — тоже. Партия закончилась. Игроки **В** и **Д** проиграли вместе 126 очков. Сумма очков на четырех выставленных косточках равна 22.

Какие косточки были выставлены? Какие косточки оставались в прикупе?



МОНОД

(Начало на стр. 42.)



Рис. 1.

Рис. 2.

Как видите, читатель, загадочный «монод» оказался обычной электрической лампочкой накаливания. Их образцы представлены на фотографии и рисунках. А ведь — признайтесь!—во время чтения этой короткой заметки вам казалось, что речь идет о каком-то новом, оригинальном устройстве, не похожем ни на какие доселе вами виданные. Некоторые из слушателей, которым автор читал эту заметку, даже вспомнили, что уже что-то читали об этом приборе, слыхали, что над ним где-то работают, и т. п.

Между тем все сказанное соответствует истине. И в самом деле: кто откажет электрическому току в звании «квантовомеханического процесса взаимодействия электронов с кристаллической решеткой твердого тела»? Кто не согласится, что вызванное током свечение проводника есть «сложная цепь энергетических преобразований электрического и магнитного полей в электромагнитное излучение с исключительно широким частотным спектром»? А если у вас появится сомнение в трактовке автором спектра излучения «монода», обратитесь к любому руководству по электроосветительным приборам. И тогда вы, между прочим,

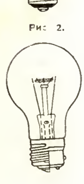


Рис. 3.

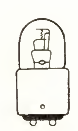


Рис. 4.

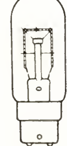


Рис. 5.

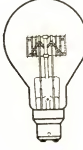


Рис. 6.

убедитесь, что они написаны порой не менее «высоким стилем», чем рассказ о «моноде». Ну вот, к примеру, первые строки из взятой нами наугад книги о производстве электрических ламп накаливания:

«Устройство их (ламп накаливания.— **Ред.**) основано на использовании тепла, выделяющегося при прохождении электрического тока по проводнику с высокой температурой плавления. Нагретый током тугоплавкий проводник излучает энергию, которая в форме электромагнитных волн различной длины распространяется в окружающем пространстве... При низких температурах проводник излучает почти только невидимые лучи, а с повышением температуры возрастает энергия излучения и увеличивается доля видимых лучей. Проводник начинает светиться сначала темно-красным, затем красным, оранжевым и, наконец, белым светом.

Электрическая лампа накаливания — крупнейшее достижение в культурно-бытовой и хозяйственной жизни человека».

Несколько слов о том, с чего автор начал свою статью-розыгрыш, — о широком применении «монода». На этой странице показаны лишь немногие из приборов, находящихся в серийном производстве. Как видно, лампы накаливания действительно работают в самых разнообразных устройствах — от тусклого карманного фонарика (рис. 1) до мощного прожектора (рис. 2). Кстати сказать, незаурядная яркость этих огромных ламп объясняется особой — триспиральной — конфигурацией нити накала: свернутая в спираль, она еще раз закручивается в виде спирали большего диаметра, а та, в свою очередь, укладывается в форме спирали. Лампы накаливания освещают жилые дома (рис. 3) и рудничные штреки (рис. 4), железнодорожные вагоны (рис. 5) и судовые помещения (рис. 6) — это особо прочные, устойчивые к тряске устройства. У них особый, крепко сидящий в патроне цоколь — не винтообразный, а гладкий, с контактными штифтами; нить накала держится на особо прочном остове и закрепляется на нем в добром десятке точек. Вот лампа для кинопроектора (рис. 7), при ее производстве нужна особая точность в установке спирали и в выделке цоколя, чтобы при замене перегоревшей лампы новой аппарат не пришлось перефокусировать; ее спираль должна светиться ровным прямоугольником — потому-то ее и свивают вытянутыми плоскими витками. Вот светоизмерительная лампа (рис. 8) — от нее требуется точное воспроизведение световых единиц; странный наклон ее конического цоколя не случаен: нить накала не должна давать никаких бликов от стеклянных стенок лампы. Вот ряд светосигнальных ламп (рис. 9—13), встречающихся на щитках самых разнообразных приборов и устройств — усилителя и модулятора, автомобиля и электронной машины и многих, многих других.

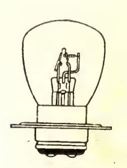


Рис. 13.

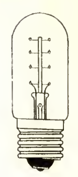


Рис. 12.

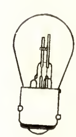


Рис. 11.

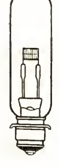


Рис. 7.

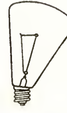


Рис. 8.

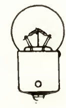


Рис. 9.

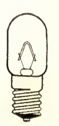


Рис. 10.



КНИГА, ПРИНОСЯЩАЯ РАДОСТЬ

Профессор
С. ДОЛЕЦКИЙ.

Вопросы воспитания детей и ухода за ними волнуют людей во всем мире. Ежегодно у нас в стране и за рубежом издаются тысячи книг, посвященные различным проблемам педиатрии. Многие из этих книг адресованы родителям.

Книга, о которой пойдет речь ниже, справедливо именуется «книгой века». Тираж ее значительно превышает 200 миллионов экземпляров, и переведена она на многие языки мира. Речь идет о книге Бенджамина Спока «Ребенок и уход за ним».

Невольно возникает вопрос: в чем же секрет популярности книги Спока? О чем он пишет? О новейших достижениях науки или давно забытых и утраченных нами педиатрических тайнах? Ведь и так порой бывает...

Сказать о том, что написано в книге Спока,— значит ничего не сказать. Ибо давно известно, что самое важное зачастую не только то, что написано, а как написано. Книга Спока освещает три в равной мере важные проблемы: уход за ребенком, медицинские советы, связанные с заболеваниями и травмой, и, наконец, вопросы воспитания ребенка, начиная буквально с первых дней и месяцев жизни.

Наибольшее впечатление на читателя производят советы о воспитании ребенка. Автор прекрасно понимает психологию детей. Он великолепно ориентируется в переживаниях родителей, их взаимоотношениях между собой, коллизиях, возникающих между молодыми родителями и «стариками».

Но самое важное то, что Спок, обладая огромным личным опытом в воспитании и лечении детей, страстно любя их, сумел рассказать о достижениях современной науки в области педиатрии настолько просто, что не всегда по силам даже опытному литератору, а тем более маститому ученому-педиатру.

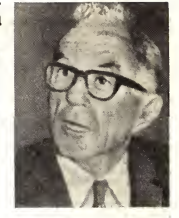
С деловым лаконизмом, без приевшейся в подобного рода книгах настойчивости («нужно», «необходимо», «важно», «обязательно» и т. п.) в виде советов доброго, умного, а главное — ученого человека, с легкой иронией он дает сотни бесценных советов, рассматривает десятки неожиданных ситуаций, которые могут возникнуть в семье.

Раскрывая нам мироощущение ребенка (о чем подавляющее большинство взрослых забыло, отсюда — непоправимые воспитательные просчеты), автор властно требует от читателя проникнуться высокой ответственностью в тех случаях, когда ему приходится иметь дело с детьми.

Ведь часто бывает так, что к появлению нового члена семьи никто морально не подготовлен. Покупка приданого, прием друзей, поздравляющих молодых родителей,— весьма хлопотные, но более чем скромные мероприятия по сравнению с теми, которых требует новорожденный.

Оказывается, что молодым родителям необходима полная перестройка режима жизни, громадное количество дополнительного времени. Они должны обладать безграничной любовью к новорожденному, которую нужно не только чувствовать, но и уметь проявлять. Другими словами, становясь родителями, каждый из нас при-

РЕБЕНОК И УХОД ЗА НИМ



Бенджамин СПОК, врач-педиатр.

ДОВЕРЯЙТЕ СЕБЕ

Скоро у вас родится ребенок. Может быть, он уже родился. Вы счастливы и полны энтузиазма. Но если у вас недостаточно опыта, вы, возможно, опасаетесь, что не справитесь с уходом за ребенком. Вы наслушались разговоров о воспитании детей, вы начитались специальной литературы на эту тему, вы говорили с врачами. Проблема ухода за ребенком может показаться вам чересчур сложной. Вы выясняете, какие ребенку нужны витамины и прививки. Одна знакомая говорит вам, что яйца нужно начать давать как можно раньше, потому что они содержат железо, а другая — что с яйцами надо подождать, потому что они вызывают диатез. Вам говорят, что ребенка можно избаловать, если часто брать его на руки, и что, наоборот, его нужно много ласкать.

Не воспринимайте слишком буквально все, что говорят вам знакомые. Не бойтесь доверять собственному здравому смыслу. Воспитание ребенка не будет сложным делом, если вы сами не будете его усложнять. Доверяйте своей интуиции и следуйте советам детского врача. Главное, что нужно ребенку, — ваша любовь и забота. И это гораздо ценнее, чем теоретические знания. Всякий раз, когда вы берете ребенка на руки, даже если сначала вы делаете это неуклюже, всякий раз, когда вы меняете ему пеленку, купаете его, кормите, разговариваете с ним, улыбаетесь ему, ребенок чувствует, что он принадлежит вам, а вы ему. Никто в мире, кроме вас, не может дать ему этого чувства. Вам, наверное, покажется удивительным, что при изучении методов воспитания детей ученые пришли к выводу, что хорошие, любящие родители интуитивно выбирают самые правильные решения. Более того, уверенность в своих силах — залог успеха. Будьте естественны и не бойтесь ошибок.

ЧТО ЗНАЧИТ ДЛЯ РЕБЕНКА КОРМЛЕНИЕ

Он знает больше, чем вы думаете. Ребенок, как и любой человек, обладает инстинктом голода. Если он хронически недоедает, он будет кричать, требуя еще молока. Поверьте ему и посоветуйтесь с доктором. Если он не допил своей обычной порции, не настаивайте.

обретает вторую, не менее, а возможно, и более важную профессию. В ней нельзя быть дилетантом. Попытки уклониться от пристального изучения ее основ, нежелание выкроить для нее достаточное количества времени опасны своими последствиями.

Здесь уместно подчеркнуть мысль, которой нет в книге Спока, но которая неизбежно из нее вытекает. Воспитывая ребенка, мы стремимся передать ему лучшее, что имеем, и сделать его лучше, чем мы сами. Это логично, ибо нашим детям предстоит решать проблемы, которые мы не сумели или не успели решить. Согласитесь, что рост экономического благосостояния не всегда отражает уровень культуры. Более того, последняя при бурном развитии науки и техники имеет тенденцию отставать. Образованных людей подчас становится больше, чем воспитанных и культурных.

Именно поэтому воспитание детей вызывает столь широкий интерес не только у родителей, но и у социологов, экономистов, общественных деятелей. Ребенок, семья и общество объединены той непосредственной связью, которая обусловливает меру и интенсивность прогресса.

В книге доктора Спока не все может быть безоговорочно принято советским читателем. Отметим, что примечания редакции, сделанные к советскому изданию, помогают внести необходимые коррективы.

Несколько слов об авторе книги.

Доктор Спок известен нам как честный и благородный человек, смело выступивший в Соединенных Штатах против войны во Вьетнаме. В предисловии к русскому изданию книги академик АМН СССР В. В. Кованов справедливо пишет, что «Бенджамин Спок... по признанию мировой общественности олицетворяет честь и совесть Америки».

(На стр. 69—74 публикуются выдержки из книги Бенджамина Спока «Ребенок и уход за ним» (перевод с английского). Издательство «Медицина». 1970 год. **Прим. ред.**).

Считайте, что он просыпается потому, что он голоден, и кричит скорее всего оттого, что хочет есть. Он жадно ловит ротиком сосок (или соску). Сосание — серьезная работа для ребенка. Он может даже вспотеть от усилия. Если вы отнимете соску раньше, чем он насытится, он будет возмущенно кричать. Когда он высосет столько молока, сколько ему нужно, он осоловеет от сытости и снова уснет. Даже во сне он делает сосательные движения, как будто ему снится, что его кормят, и на его лице блаженное выражение. Все это говорит о том, что еда — главная радость в его жизни. Первые представления о жизни он получает от той обстановки, в которой проходит его кормление. Первые представления о людях он получает от того человека, который его кормит.

Если мать постоянно настаивает, чтобы ребенок выпил больше молока, чем ему хочется, он будет постепенно терять аппетит. Он постарается избежать этого, засыпая с каждым разом все раньше и раньше, или будет протестовать и упорствовать в своем нежелании есть. Если так будет продолжаться, то его живое, радостное любопытство к жизни будет пропадать; он словно думает про себя: «Жизнь— это борьба. Эти люди не дают мне покоя. Я должен бороться, чтобы защитить себя».

Итак, не заставляйте вашего ребенка есть больше, чем ему хочется. Пусть еда остается для него наслаждением, и тогда он будет чувствовать, что вы его друг. Это очень важно для развития его уверенности в своих силах и жизнерадостности, основы которых закладываются на первом году жизни.

СОН

Сколько ребенок должен спать. Матери часто задают этот вопрос. Ответ может дать только сам ребенок. Одному ребенку необходимо спать очень много, а другому — совсем мало. Если ребенок сыт, ухожен, много бывает на свежем воздухе и спит в прохладном помещении, вы можете позволить ему самому решать, сколько ему спать. Большинство новорожденных, если они сыты и желудок работает нормально, спят от кормления до кормления. Но некоторые дети с самого рождения спят мало, и совсем не потому, что их что-то беспокоит. Вам незачем принимать какие-либо меры.

Чем старше становится ребенок, тем все меньше он спит. Обычно первый период бодрствования начинается примерно в 4—5 часов вечера. Со временем ребенок будет бодрствовать и в другое время дня. У каждого ребенка свое расписание сна. К концу первого года жизни он будет спать днем скорее всего только 2 раза. А между годом и полутора он перейдет на одноразовый дневной сон. Только в младенчестве можно быть уверенным, что ребенок спит столько, сколько хочет. В 2 года ребенок — сложное человеческое существо. Он может спать меньше, чем требует его организм, из-за возбуждения, беспокойства или по другим причинам [1].

Не кладите ребенка в свою постель. У маленьких детей бывают периоды, когда они просыпаются ночью и приходят в комнату родителей, отчаянно плача. Родители берут ребенка в свою постель. В такой момент это кажется им самой практичной мерой, но это ошибка. Даже когда ребенок перестанет пугаться по ночам, он может продолжать приходить к родителям, полюбив спать в их теплой, уютной кровати. Вам будет трудно отучить его от этой привычки. Поэтому если ребенок приходит к вам в комнату ночью, успокойте его, но будьте тверды и положите обратно в его кровать. Я думаю, разумно ни под каким предлогом не брать ребенка в родительскую кровать.

Спокойное дружелюбие должно быть главной чертой ваших отношений с ребенком. Когда вы его кормите, одеваете, купаете, разговариваете с ним, меняете пеленку, держите его на руках или просто находитесь с ним в одной комнате, он все больше осознает, как много он значит для вас, а вы для него. Когда вы его ласкаете, обнимаете и показываете ему, что он самый лучший малыш на свете, вы делаете его счастливым. Ласка имеет такое же значение для эмоционального развития ребенка, как молоко — для физического. Может быть, поэтому мы, взрослые, всегда стремимся доставить ребенку удовольствие, инстинктивно начиная сюсюкать, кивать головой и т. п. Так ведут себя даже солидные и необщительные люди. Главный недостаток родительской неопытности — излишне серьезное отношение к родительским обязанностям, которое мешает получать удовольствие от материнства. В этом случае и мать и ребенок лишаются огромной радости в жизни.

Разумеется, я не имею в виду, что вы должны без передышки болтать с ребенком все время, когда он не спит, или постоянно трясти и щекотать его. Это его только утомит, а в конце концов приведет к внутренней скованности или к избалованности. И для ребенка и для матери важнее ласковое дружелюбие. Оно проявляется в тепле ваших рук, в любящем, мирном выражении вашего лица, в нежных интонациях вашего голоса.

Дружелюбие без баловства. Конечно, ребенку полезно находиться недалеко от матери (братьев и сестер, если они есть), когда он не спит, чтобы он мог видеть мать, лепетать, обращаясь к ней, слышать ее голос. Но неразумно постоянно носить ребенка на руках или развлекать его, не оставляя одного ни на минуту. Общество матери доставляет ребенку огромное удовольствие и приносит ему пользу, но в то же время ребенок должен научиться занимать себя сам. Бывает, что мать настолько обожает своего первенца, что держит его на руках, играет с ним все время, пока он не

[1] В СССР считается, что дети в возрасте 1—2 лет нуждаются в двухразовом дневном сне.

спит. Ребенок может привыкнуть к постоянному вниманию матери и постепенно будет становиться все более требовательным.

ИЗБАЛОВАННОСТЬ

Можно ли избаловать ребенка в этом возрасте! Этот вопрос обсуждается в первые же несколько недель, когда ребенок плачет между кормлениями вместо того, чтобы спокойно спать. Когда берешь его на руки и ходишь с ним по комнате, он перестает плакать, по крайней мере на время. Но как только его кладут обратно, все начинается сначала. Я думаю, в первые 2 месяца можно совершенно не волноваться относительно избалованности. По всей видимости, такой ребенок плохо себя чувствует или нервно возбужден. Когда вы берете его на руки, это его отвлекает, а движение успокаивает. Кроме того, тепло вашего тела и давление на животик тоже помогает ему. Даже если впоследствии вы решите, что немного избаловали его, то в возрасте 4 — 5 месяцев вам нетрудно будет перевоспитать его в несколько дней.

Будьте осторожнее к 3 месяцам. К этому возрасту ребенка перестают мучить газы, его нервная система налаживается — таким образом, исчезают причины, вызывавшие его плохое самочувствие (очень редко детей продолжают мучить газы до 4—5 месяцев). Вы замечаете, что ребенок уже не просыпается неожиданно со спазмами и вспученным животиком. Он больше не плачет раздраженно и регулярно. Разумеется, те дети, которые не сходили с рук все первые 3 месяца, будут, возможно, немного избалованы. Они хотят, чтобы их, как прежде, носили на руках и занимались ими. Теперь будет разумнее умерить свое сострадание. Я не хочу сказать, что вы вдруг должны стать очень строгими. Но когда ребенку время спать, вы можете сказать ему с улыбкой, но твердо, что ему пора спать, а вам нужно идти заниматься своими делами. Сказав это, уходите, даже если он несколько минут покричит.

О родителях, которые легко уступают. Если мать всегда с готовностью берет ребенка на руки, как только он заплачет, то месяца через два он может проситься на руки почти все время, пока не спит. Если мать будет по-прежнему уступать, то через некоторое время ребенок поймет, что его бедная, измученная мать у него под каблуком, и будет тиранить ее, требуя, чтобы его постоянно носили на руках. В глубине души мать не может не возмущаться, и ребенок станет ей неприятен. Но она стыдится этих чувств и не видит выхода из создавшегося ненормального положения.

Не заставлять, а научить ребенка быть добрым. Когда дети полутора, двух и двух с половиной лет играют вместе, они отнимают друг у друга игрушки без всяких церемоний. Маленький ребенок никогда не расстается со своей собственностью, потому что он «хороший мальчик». Он либо вцепляется всеми силами в игрушку и даже побьет захватчика, либо в замешательстве отдает ее без борьбы. Картины, подобные описанным, приводят матерей в ужас. Если ваш двухлетний ребенок всегда отнимает игрушки у других, это не значит, что он вырастет задирой. Он еще слишком мал, чтобы считаться с другими. Пусть он иногда отнимает. Если же он всегда все отнимает, то ему лучше играть с детьми постарше, которые уже умеют постоять за свои права. Если один ребенок всегда уступает другому лучше разделить их на некоторое время. Если ваш ребенок причиняет боль другому, или если у него свирепый вид, оттащите его без разговоров и отвлеките чем-нибудь его внимание. Не стыдите ребенка, от этого он только будет считать, что его все предали, и станет еще более агрессивным.

Если и после 3 лет ваш ребенок слишком агрессивен, если он не научился считаться с коллективом, значит, необходимо внимательно разобраться в его жизни в семье. В раннем возрасте детский врач-психиатр может оказать эффективную помощь.

Если ваш двухлетний ребенок не хочет расставаться со своей собственностью, он ведет себя нормально для своего возраста. Он постепенно станет добрым, когда научится любить других людей. Если вы заставите отдать его бесценную тележку, как только она понадобится другому ребенку, он решит, что весь мир, и дети, и взрослые, против него и хотят отнять у него его сокровища. Это только усилит его собственнические чувства вместо того, чтобы уменьшить их. Примерно к 3 годам ребенок будет получать большее удовольствие от общества других детей. Вы можете помочь ему. Предложите игру: «Сначала Джонни повезет тележку, а Мэри поедет в ней, а потом Мэри повезет тележку, а Джонни будет в ней сидеть». Тогда ребенок с удовольствием поделится своими игрушками, не считая это неприятной обязанностью. Практика воспитания детей раннего возраста в коллективе показывает, что привитие положительных форм общения между детьми успешно проводится и на втором году жизни, если систематически приучать детей обмениваться игрушками и делиться лакомым кусочком. При обучении детей навыкам добра надо осторожно выбирать момент, используя относительно «удовлетворенное» состояние ребенка. Надо избегать «больших жертв»: не предлагать расстаться с игрушкой, к которой ребенок особенно привязан, или отдать конфету, если она единственная и ребенок редко их получает.

СТРАХИ ДВУХЛЕТНЕГО РЕБЕНКА

Страх разлучиться с родителями. Вот что иногда происходит, когда чувствительный, зависимый ребенок двух лет, особенно единственный в семье, неожиданно разлучается с матерью. Может быть, ей необходимо уехать из города недели на две или

она решает вернуться на работу и нанимает няню (незнакомого человека) для своего ребенка. Обычно ребенок ведет себя спокойно, пока матери нет. Но когда мать возвращается, он прилипает к ней, как пиявка, и отказывается даже близко подпускать к себе другую женщину. Он впадает в панику, когда ему кажется, что мать может снова уйти. Особенно сильно он боится расставаться с матерью, когда ему пора идти спать. Ребенок в ужасе сопротивляется. Если мать вырвется от него, он может в страхе проплакать несколько часов. Если она сидит у его кроватки, он лежит спокойно, но стоит ей шевельнуться, как он немедленно вскакивает.

Иногда ребенок беспокоится, что он может намочить постель. Он просится на горшок, мать сажает его, он выдавливает несколько капель, но как только его кладут в постель, снова просится на горшок. Вы скажете, что он просто пользуется этим предлогом, чтобы удержать мать. Это правда. Но дело не только в этом. Дети действительно боятся намочить постель. Иногда они просыпаются ночью каждые 2 часа, думая об этом. В этом возрасте мать уже неодобрительно относится к таким «происшествиям». Может быть, ребенок представляет себе, что если он намочит постель, мать будет меньше его любить и тогда уедет. Таким образом, у него две причины боязни уснуть.

СТРАХИ В ВОЗРАСТЕ ОТ ТРЕХ ДО ПЯТИ

Для этого возраста характерны выдуманные беспокойства. В 3—4 года ребенок начинает бояться темноты, собак, смерти, пожарных машин и т. п. Его воображение развилось до такой степени, что он в состоянии представить себя на месте других людей и вообразить те опасности, которым он никогда не подвергался. Любознательность ребенка не дает покоя ни ему, ни другим. Он хочет знать не только причины всего происходящего, но и какое отношение все явления имеют лично к нему. Он слышит краем уха о смерти и спрашивает, что это такое и должен ли он тоже умереть.

Эти страхи особенно типичны для тех детей, которых нервировали, заставляли есть и пользоваться горшком, часто рассказывали возбуждающие, страшные сказки или слишком много угрожали и ругали, или излишне опекали, или не давали возможности развивать независимость и общительность. Чувства неуверенности и страха, которые накапливались на протяжении всей маленькой жизни ребенка, теперь принимают формы определенных опасений. Но не думайте, что у всех детей страхи развиваются только в результате плохого воспитания. Это далеко не так. Некоторые дети рождаются более чувствительными, чем другие. Но все дети, как бы хорошо их ни воспитывали, испытывают порой страх перед тем или иным явлением или предметом.

Если ваш ребенок боится темноты, постарайтесь убедить его, что она не опасна, но не словами, а своим поведением. Не высмеивайте его, не будьте нетерпеливы, не пытайтесь доказать ему словами, что ему нечего бояться. Если он сам об этом заговорит, выслушайте его. Дайте ему почувствовать, что вы хотите его понять, но абсолютно убеждены, что ему ничто не угрожает. В такое время неплохо быть с ним поласковее и напомнить ему, что вы очень его любите и всегда защитите его. Разумеется, нельзя пугать ребенка колдунами, милиционерами, чужими дядями и т. п. Избегайте страшных телевизионных передач, фильмов и жестоких сказок. Ребенок уже достаточно напуган своими собственными мыслями. Прекратите «воевать» с ним по поводу еды или мокрых штанишек. Добивайтесь хорошего поведения при помощи строгости и последовательности. Это лучше, чем позволить ребенку совершить нехороший поступок, а потом стыдить и укорять за него. Особенно тяжело переживает ребенок угрозу, что вы его разлюбите, если он будет плохо себя вести. Постарайтесь обеспечить своему ребенку насыщенную, интересную жизнь и ежедневное общество других детей. Чем больше он поглощен играми и планами на будущее, тем меньше он будет думать о своих внутренних страхах. Оставьте дверь в его комнату открытой на ночь или поставьте в его комнате ночник, если это его успокоит. Свет или разговоры в соседней комнате не так помешают ему спать, как его страхи. А когда страх пройдет, ребенок снова сможет спать в темной комнате.

В этом возрасте следует ждать вопросов о смерти. Постарайтесь, чтобы ваши объяснения не напугали ребенка. Вы можете сказать: «Все люди умирают. Большинство людей умирает, когда они становятся очень старыми и больными». Если вы сами считаете смерть естественным явлением и не боитесь ее, то вы сумеете передать ребенку то же отношение к ней. Не забудьте при этом обнять ребенка, улыбнуться ему и уверить его, что вы будете жить вместе еще очень много лет.

В этом возрасте дети часто боятся животных, даже если не было никаких связанных с ними неприятных происшествий. Не заставляйте ребенка подойти к собаке, чтобы показать, что собак нечего бояться. Чем настойчивее вы его заставляете, тем больше он упирается. Пройдет несколько месяцев, и он сам постарается преодолеть свой страх и подойти к собаке. Это произойдет скорее, если вы оставите его в покое. То же относится и к водобоязни. Никогда не толкайте в воду сопротивляющегося ребенка. Действительно, бывают случаи, когда ребенок, которого насильно столкнули в воду, вдруг обнаруживает, что вода — большое удовольствие, и перестает ее бояться. В большинстве же случаев получается наоборот. Помните, что ребенку самому страстно хочется войти в воду, хотя он и боится.

Часто ребенок избавляется от мучающих его страхов перед определенными предметами при помощи игр с участием этих предметов. Страх заставляет нас действо-

вать. Наш организм вырабатывает адреналин, который заставляет сердце биться сильнее и обеспечивает организм сахаром для немедленного производства энергии. Тогда мы способны бежать со скоростью ветра и драться, как дикие звери. Бег и борьба сжигают беспокойство и страх. Сидя сложа руки, мы ничего не добьемся. Если страх ребенка велик, или по ночам его часто мучают кошмары, или он ходит во сне, вы должны посоветоваться с психиатром.

ПРАВДА О ЖИЗНИ
(«Откуда берутся дети!»)

Половое воспитание начинается рано, хотите вы этого или нет. Обычно считают, что половое воспитание — это лекция в школе или серьезный разговор с родителями дома. Это слишком узкий подход к задаче полового воспитания. Ребенок узнает о различных жизненных вещах на протяжении всей своей жизни. Если дети не узнают этого по-хорошему, они узнают это нездоровым путем. Половое воспитание гораздо шире, чем вопрос о том, откуда появляются дети. Оно включает вопросы о взаимоотношениях мужчин и женщин и об их соответственном назначении в жизни. Разрешите мне привести вам два примера. Отец мальчика плохо относится к его матери и груб с ней. Никакие лекции не докажут ребенку, что брак — это союз по взаимной любви и уважению. Его опыт говорит ему о другом. Когда ребенок узнает о физиологической стороне брака, он свяжет это с картиной грубых взаимоотношений, которая хорошо ему знакома. Или представьте себе девочку, которая растет с чувством своей ненужности, потому что родители предпочитают ее брата. Она всегда будет недолюбливать мужчин, так как считает, что они получают в жизни все лучшее, а женщины всегда жертвы. Никакие лекции и книги ее не переубедят. Что бы она ни узнала или ни испытала, все будет понято ею в этом же плане. Даже если она выйдет замуж, она не сумеет приспособиться к мужу.

Итак, половое воспитание ребенка начинается с наблюдений за отношениями родителей друг к другу и к детям.

Дети задают вопросы в возрасте около 3 лет. Между двумя с половиной и тремя с половиной годами дети получают более конкретное представление о вещах, связанных с половой проблемой. В этом возрасте ребенок преследует взрослых бесконечными «почему». Возможно, он спросит вас, почему мальчики не такие, как девочки. Для него это такой же важный вопрос, как и все другие. Но если с самого начала у ребенка создается неправильное впечатление, то впоследствии он будет иметь искаженное представление о взаимоотношении полов.

«Откуда берутся дети?» Этот вопрос ребенок задаст в возрасте около 3 лет. Лучше сразу сказать ему правду, чем выдумать версию, а потом быть вынужденной менять ее. Постарайтесь дать простой ответ. Вы можете сказать: «Ребенок растет в специальном месте внутри матери». Если это его удовлетворит, то пока говорить больше ничего не надо. Но через несколько минут, а может быть, через несколько месяцев он продолжит свои расспросы. Как ребенок попадает внутрь к матери и как он оттуда выходит? Первый вопрос, вероятно, смутит мать. Она может подумать, что ребенок хочет знать о зачатии и половых отношениях. Разумеется, он ни о чем таком не подозревает. Он знает, что в живот попадает то, что люди едят, и, возможно, думает, что ребенок мог попасть туда тем же способом. Самый простой ответ, что ребенок вырастает из крошечного семени, которое было внутри матери всегда. Пройдет много месяцев, прежде чем он спросит, какую же роль играет отец. Некоторые считают, что ребенку нужно сразу же сказать, что отец тоже участвует в появлении ребенка, вкладывая в мать свое семя. Может быть, ребенку нужно сказать и это, особенно мальчику, который может обидеться, решив, что мужчин обошли. Но большинство специалистов соглашается, что 3 — 4-летнему ребенку не обязательно иметь точное представление о физических и эмоциональных сторонах половых взаимоотношений. Да ребенок об этом и не спрашивал. Необходимо удовлетворить его любопытство на уровне его понимания.

На вопрос, как ребенок выходит наружу, можно ответить, что когда он становится достаточно большим, он выходит из специального отверстия, предназначенного для этой цели (а не из заднего прохода или мочеточника).

ПРОБЛЕМА АППЕТИТА

Как это начинается. Почему многие дети плохо едят? Как правило, потому, что их родители всеми силами стараются заставить их есть хорошо. У щенков, например, не бывает проблемы аппетита. Не бывает ее и у детей в тех странах, где матери не знают правил питания и поэтому не беспокоятся. В шутку можно сказать, что для того, чтобы отбить у ребенка аппетит, нужны знания и много месяцев упорной работы.

Один ребенок рождается с «волчьим» аппетитом, который не пропадает, даже когда он болен или расстроен. Аппетит другого ребенка более умеренный и легко исчезает в результате болезней и волнений. Одни дети созданы толстыми, другие всегда остаются худощавыми. Но каждый ребенок рождается с достаточным аппетитом для поддержания здоровья и для нормальной прибавки в весе.

Вся беда в том, что ребенок также рождается с инстинктом упрямиться, когда его слишком понукают, и с инстинктом отвращения к той пище, от которой у него возникают неприятные ассоциации. Есть и еще одно осложнение: человек не любит один и тот же продукт всегда. В течение некоторого времени он может съедать на завтрак огромное количество шпината или новый вид каши, а через месяц он, может

быть, и смотреть на них не захочет. Некоторые люди всегда едят много мучной пищи и сладостей, а другим достаточно небольшого количества этих продуктов.

Зная все это, вы легко поймете, как возникает проблема аппетита у детей. Еще в младенчестве мать часто пытается заставить ребенка выпить молока больше, чем он хочет, это вызывает упрямство с его стороны. Или при введении твердой пищи ребенку не дали возможности привыкнуть к ней постепенно. Многие дети становятся более разборчивыми в еде после года, потому что в это время они не должны прибавлять в весе так же быстро, как в первый год жизни, и потому что они становятся более своенравными. При прорезывании зубов аппетит часто ухудшается. Уговоры еще более снижают аппетит и могут навсегда сделать ребенка «плохим едоком».

Но не всегда проблема аппетита возникает в результате уговоров. Ребенок может отказываться от еды, мучаясь ревностью к новому брату или сестре или из-за какого-либо другого переживания. Но какова бы ни была первоначальная причина потери аппетита, беспокойство матери по этому поводу и уговоры обычно только ухудшают дело и мешают естественному возвращению аппетита.

Представьте себя на минуту на месте ребенка. Чтобы вам легче было это сделать, вспомните последний раз, когда вам не хотелось есть. Возможно, это был душный день, или вы были расстроены, или у вас болел живот (ребенок с плохим аппетитом чувствует себя так почти все время). А теперь вообразите, что какой-то нервничающий гигант сидит рядом с вами и с беспокойством наблюдает за каждым куском, который вы отправляете в рот. Вы съели немного тех блюд, которых вам хотелось, и положили вилку, чувствуя, что насытились. Но гигант выглядит расстроенным и говорит: «Ты даже не попробовал репу». Вы объясните, что вам не хочется репы, но он не понимает вашего настроения и ведет себя так, как будто считает, что вы нарочно его огорчаете. Когда он говорит, что вам нельзя встать из-за стола, пока не съедите всю репу без остатка, вы пробуете ложечку репы, но чувствуете при этом легкую тошноту. Он зачерпывает столовую ложку репы и «заталкивает» ее вам в рот, отчего вы давитесь.

С едой не должно быть связано никаких неприятных ассоциаций. Ваша цель — не заставлять ребенка есть, а создать ему условия, в которых он сам захочет есть.

Старайтесь ни под каким видом не обсуждать при ребенке его аппетит — ни в виде угроз, ни в форме поощрений. Я бы не стал хвалить его, когда он поест особенно хорошо, ни подавать вид, что вы расстроены, если он съел мало. Спустя некоторое время вы натренируете себя просто не думать об этом, и это будет вашим большим достижением. Когда ребенок почувствует, что на него никто не давит, он начнет обращать больше внимания на свой аппетит.

Иногда можно слышать совет: «Поставьте перед ребенком еду, не произносите ни слова и уберите ее через 30 минут независимо от того, сколько он съел. Не давайте ничего до следующего приема пищи». Это хороший метод, если он применяется правильно, то есть если мать действительно не беспокоится по поводу аппетита ребенка и обстановка за едой остается дружелюбной. Но раздраженная мать иногда претворяет этот совет в жизнь таким образом: она швыряет ребенку тарелку с едой и мрачно произносит: «Если ты не съешь обед за 30 минут, я его уберу, и ты ничего не получишь до самого ужина». Затем она становится в ожидающую позу и пристально смотрит на ребенка. Такая угроза настраивает его антагонистически и отбивает последний аппетит. Упрямый ребенок, которому бросили вызов, всегда выйдет победителем.

Вы ведь хотите, чтобы ваш ребенок хорошо ел, потому что это ему нужно, а не потому, что вы хотите одержать над ним победу в войне за аппетит, заставляя его есть или убирая от него еду.

Начните с той пищи, которая ребенку особенно нравится, чтобы у него слюнки текли при виде еды, чтобы ему не терпелось поскорей начать. Чтобы создать у ребенка такое отношение к еде, в течение 2—3 месяцев кормите его только той здоровой пищей, которая ему нравится (стараясь, чтобы его питание было как можно более полноценным), и не предлагайте ему те продукты, которые он решительно отказывается есть.

Если ваш ребенок хорошо ест большинство видов пищи и отказывается только от некоторых, замените одни продукты другими, пока вкусы ребенка изменятся или исчезнет его подозрительность и напряженность за едой.

Никаких сказок и подкупов. Разумеется, родители не должны подкупать ребенка, чтобы заставить его есть, то есть рассказывать ему сказку, устраивать представление за каждую ложку пищи или обещать, что папа постоит на голове, если ребенок съест шпинат. Такого рода уговоры в конечном счете еще больше снижают аппетит ребенка, хотя в данный момент они как будто заставляют ребенка съесть несколько лишних кусков. Родителям приходится увеличивать подкуп, чтобы получить тот же результат. Такие родители кончают тем, что разыгрывают часовой спектакль за пять ложек супа.

Не просите ребенка есть обед, чтобы получить третье блюдо, или конфету, или золотую звездочку, или другую премию. Не просите его съесть ложечку «за тетю», или чтобы доставить удовольствие маме, или чтобы вырасти большим и сильным, или чтобы быть здоровым и чтобы очистить тарелку. Другими словами, поставьте себе за правило вообще не просить ребенка есть.

Мать может рассказать сказку во время еды или включить радио, если в семье так заведено и это никак не связывается с тем, хорошо ест ребенок или плохо.

«МИФ О МОТОЦИКЛЕ...»

Верно ли, что мотоцикл — это нечто вроде братоубийственного снаряда и что мотоциклисты — исчадие ада, главная причина несчастных случаев на дорогах?

Польские специалисты по безопасности движения, изучавшие положение дел с авариями, не подтверждают широко распространенного мнения о необходимости искоренения мотоциклетного зла. Вот как выглядит бесстрастная статистика.

В Польше насчитывается приблизительно два миллиона мотоциклов. В 1968 году они были причиной 6 980 дорожных происшествий, в результате которых погибло 877 человек, а в прошлом, 1969 году — 6 818 происшествий и 750 жертв (налицо, кстати, и абсолютное снижение).

А вот как обстоит дело с автомобилями. Их, если считать все вместе — легковые, грузовые, автобусы и прочие,— примерно вчетверо меньше, чем мотоциклов,— около полумиллиона. В 1968 году автомобили были причиной 25 157 дорожных происшествий и столкновений, в которых погибло 2 547 человек. А в 1969 году положение стало еще хуже: 29 704 дорожных происшествий и 2 660 смертельных случаев...

И это, когда четыре из каждых пяти моторных экипажей в Польше — мотоциклы!

Такая благоприятная для мотоциклистов статистика наблюдается только в последние годы, раньше она была не в пользу двухколесных экипажей. Как же объяснить происшедшую метаморфозу?

Специалисты считают, что самые отчаянные мотоциклисты за последние годы уже просто «выведены из игры»: произошел своего рода естественный отбор, и лихачи и слабые водители были как бы вытеснены более умелыми и осторожными. Еще одна причина: постоянная разъяснительная работа милиции, частые «недели безопасности движения», «недели высокой культуры на транспорте» и т. д. И последнее — польские специалисты по безопасности движения отводят немалую роль такому известному мероприятию, как официальное запрещение езды на мотоцикле без предохранительных касок.



БЕЛАЯ ГОРИЛЛА

Горилла - альбинос Снежинка, найденная три года назад в Африке (см. «Наука и жизнь» № 7, 1967 г.), сейчас звезда Барселонского зоопарка. Ей 5 лет, она весит 45 килограммов. Она помещена в клетке вместе с гориллой одного с ней вида и возраста, но настолько же черной, как Снежинка бела.

Белая горилла привлекает в зоопарк множество посетителей. Ею интересуются также ученые, которые приезжают со всех концов мира, чтобы на месте наблюдать и изучать ее характер и поведение.





С помощью этого аппарата гораздо проще исследовать зрение у детей, которые еще не умеют читать.

Аппарат весит 1,5 килограмма и помещается в портфеле. Он может быть успешно использован для массовых проверок зрения.

ОБУЧЕНИЕ БАКТЕРИЙ

Бактерии Tetrahymena pyriformis обычно на свет не реагируют. Плотность бактерий, находящихся в освещенной кювете, будет равномерной, то есть количество бактерий, движущихся к источнику света и от света, одинаково. Шведские ученые проделали следующий опыт. Одновременно с подачей светового сигнала бактерии подвергались воздействию электрошока. После нескольких таких сеансов у бактерий вырабатывалась отрицательная реакция на свет: большинство начинало двигаться в направлении, противоположном источнику света.

Далее эксперимент усложнялся. Между стеклянной кюветой, содержащей в растворе более 1000 микроорганизмов, и источником света устанавливался темный экран с отверстиями, так что освещенными оставались только 15 площадок, занимающих 30% объема кюветы. Каждые 30 секунд освещенные места фотографировались. Нетренированные бактерии на свет не реагировали, и их количество в темных и освещенных местах было одинаково. После одновременного воздействия тока и света у бактерий вырабатывался рефлекс. Уже одни только световые вспышки заметно меняли их распределение в кювете: они избегали света. Измеряя, насколько долго бактерия «помнит» преподанный урок, исследователи отметили, что боязнь света вполне ощутима в течение двух часов, но со временем пропадает.

Проведенные опыты интересны тем, что они проводились на одноклеточных объектах, не обладающих нервной системой.

ТЕПЛО ОТ «КАЛОРА»

Около 85% тепла, выделяемого при сгорании угля, передает в окружающую среду польская постоянно действующая печь «Калор» производства завода металлоизделий в Кросио-Оджаньске. Такая эффективность никогда еще не достигалась в домашних угольных печах.

Жестяной корпус «Калора» выложен шамотом. Особая форма пространства над топкой обеспечивает догорание дегазированных, летучих частиц угля. Регулятор притока воздуха, установленный в дверцах печи, гарантирует равномерность сгорания в течение двенадцати часов.

Суточное потребление угля в «Калоре» не превышает 4 килограммов (обычная кафельная печь поглощает втрое больше топлива). Новую печь можно топить любым сортом угля, а также топливным коксом и брикетами. «Калор» хорошо обогревает помещение кубатурой до 75 метров. Температура его эмалированной поверхности не превышает 100° С.

ПОРТАТИВНЫЙ АППАРАТ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗРЕНИЯ

Доктор Шандор Сатмари (Венгрия) сконструировал оригинальный аппарат для проверки зрения. Вместо всем хорошо знакомой освещенной доски с рядами букв, больному предлагается небольшой аппарат с экраном, на котором появляются знаки — квадраты или точки. Количество и размер знаков может меняться, так что они не могут быть «выучены», а стало быть, исключается возможность ввести врача в заблуждение. Удаление аппарата на разные расстояния, поворачивание его вокруг оси, дают возможность врачу легко определить остроту зрения, а также наличие и ось астигматизма.



В Кембридже часто рассказывали, что незадолго до смерти лорд Резерфорд, выдающийся исследователь радиоактивности, открывший атомное ядро, подробно объяснил посетителю (мне кажется, это был американец, доктор Конант), почему никогда не удается использовать огромные запасы энергии ядра. И это всего за несколько лет до атомной бомбы и атомных электростанций!

Ученых иногда заклинают добывать знания, которые можно использовать для добрых целей, и избегать исследований, могущих быть обращенными во зло. Подобная позиция следует из полного непонимания того, как «работает» наука. Нет разницы между хорошими знаниями и дурными: все знания попадают как бы в центральное хранилище, откуда техник извлекает множество битов информации, нужных ему для той или иной частной схемы. Однозначное соответствие между открытием и его использованием бывает редко: каждая разработка зависит от многих ученых, действующих в различных направлениях. Ученый не может предвидеть, как будет использовано его открытие, и не может отвечать за то, как оно будет использовано, не потому, что он живет в башне из слоновой кости, а потому, что будущее чревато многими неожиданностями.

В данном широком обзоре я разделяю ученых на четыре категории. Если примеры, приводимые мной, относятся к физике, то это потому, что, как вы догадываетесь, физика для меня ближе.

Прежде всего имеются «мыслители», то есть те, кто находит новый взгляд на явления. Высшим примером в этой категории является Ньютон: продолжая начатое Галилеем, он постиг, что земля и небо подчиняются одним и тем же основным законам. Когда во время празднования трехсотлетнего юбилея Ньютона покойный король посетил Тринити-Колледж в Кембридже, различным членам колледжа было поручено рассказать королю о величайшем сыне Тринити. Мне было положено «выдать» тяготение. Помню, король сказал: «Все о яблоке да о яблоке! Мало ли людей видело раньше, как падают яблоки?» «Ваше величество, суть в том, что Ньютон понял: падением яблока и непрекращающимся падением Луны на Землю управляет один и тот же закон». «Луна падает на Землю? В первый раз слышу!» — И король проследовал далее, оставив меня расстроенным неискусностью моего объяснения.

Мне хочется теперь задержаться подробнее и глубже на продвижении, осуществленном в наши времена великим датским физиком Нильсом Бором, потому что до сих пор я скользил по поверхности, а работа Бора — удивительный пример того, что может дать новый образ мышления.

Дж. Дж. Томсон установил, что электроны входят в качестве составных частей во все атомы, а Резерфорд открыл существование в атоме тяжелого положительно заряженного ядра, притяжение которого связывает отрицательные электроны в структуре атома. Построение модели атома на этой основе сразу встретилось с непреодолимым затруднением. Электрон, вращающийся вокруг ядра, как планета вокруг Солнца, должен был бы испускать свет, а следовательно, терять энергию и в конце концов упасть на ядро, как падает спутник, когда он встречает сопротивление атмосферы. Однако этого не происходит, и структура атома существует неограниченно долго. По мере приближения к ядру электрон должен был бы вращаться все быстрее и быстрее с повышением частоты испускаемого им света. Происходит, однако, обратное: если атом испускает свет, то последний имеет только одну частоту. По этому поводу мне пришлось услышать на Сольвеевской конференции следующее высказывание голландского физика Эренфеста, произнесенное им на ломаном английском языке: «Вопрос заключается в следующем: почему атом испускает чистый тон, а не шум, подобный мяуканью кота?»

Бор разрубил гордиев узел. Он увидел: трудность возникла не потому, что не найдена верная модель, а потому, что следует сделать новые допущения о механических законах, управляющих атомом. Из того факта, что паровой двигатель, состоящий из атомов, подчиняется ньютоновской механике, делалось молчаливое заключение, будто и атом, подобно очень маленькому паровому двигателю, подчиняется этим законам. Бор сформулировал новые законы, и в них появилась некая постоянная «h», которая связывает частоту с квантом (или «пакетом» энергии); эти величины ранее постулировал Планк для объяснения свойств излучения. По мере дальнейшего исследования механики атома эта же постоянная «h» стала появляться и в других обличьях. Короче, оказалось, что свет, волновая природа которого казалась столь прочно установленной исследованиями интерференции Юнга и Френеля, является потоком частиц, энергии которых при помощи постоянной Планка связывают с частотой волны. И, как бы увенчав все это, Дэвиссон и Гермер, а также Дж. П. Томсон показали, что электроны, в корпускулярной природе которых (то есть их сущности как частиц) никто не сомневался, в свою очередь, обнаруживают явление интерференции, как если бы они были волнами с длиной, определяемой уравнением Планка. Мой отец подытожил ситуацию так: следовало полагать, что по понедельникам, средам и пятницам электроны являются волнами, по вторникам, четвергам и субботам — частицами, а по воскресеньям они отдыхают. С течением времени, однако, стало возможно и более глубокое обобщение. Характер частицы таков: частица есть нечто, существующее в определенной точке пространства. Характер волны таков: она распространяется в пространстве и может иметь в одном месте гораздо большую амплитуду, чем в другом (некоторые места могут быть бурными, а некоторые — спокойными). Можно подытожить: если даны определенные условия и мы хотим предвычислить, что слу-

чится, то следует представить наше предсказание в виде распределения вероятностей. В простых случаях волны представляют удобный образ описания вероятностей. Мы можем утверждать: более вероятно, что результат будет таким-то, и менее вероятно, что он будет иным. Но если событие уже произошло — будь то попадание кванта света в частицу серебра на фотографической пластинке или след, оставленный электроном в камере Вильсона, — это уже история частиц. Момент, который можно назвать «сейчас», подобен ситу, неизменно продвигающемуся сквозь время. Перед ним вероятностное будущее, в отношении которого мы можем только предсказывать вероятность того или иного результата. По мере протекания сквозь наше воображаемое сито будущее частицы превращается в ее прошлое, включающее уже точную историю событий.

Почему предсказания могут иметь только вероятностный характер? Разрешите мне воспользоваться аналогией. Представьте, что искусный врач, тщательно обследовав пациента для компании по страхованию жизни, может точно сказать, когда тот умрет. Подобное обследование само по себе нанесло бы пациенту такой удар, что теперь смерть могла бы наступить уже не в предвычисленное время. Проведя новое исследование, можно точно установить лишь то, какой удар был нанесен пациенту, что, в свою очередь, нарушит весь расчет, нанеся ему новый удар. Именно это и происходит, когда мы допрашиваем природу. Мы говорим: «Выясним нынешнее состояние дел, и тогда мы окажемся в состоянии предсказать будущее». Но «выяснить нынешнее состояние дел» — значит просить атомы просигнализировать, что они сейчас делают. Посылка светового сигнала является для атома потрясающим событием и полностью меняет его природу. Когда мы пытаемся выяснить, как намерена вести себя данная система, то уже сам вопрос заставляет ее вести себя иначе, по-новому. Надеюсь, что я выразился понятно.

Это означает, что в физическом мире нет детерминизма в смысле однозначного соотношения причины и действия. Пусть метафизики утверждают такой детерминизм, если хотят.

Вот такие революции в мышлении и представляют материал, из которого сделана наука! Иногда говорят, что наука — это собрание фактов. В некотором смысле это верно. Но отношение фактов к науке подобно отношению красок на палитре художника к его картине. Рембрандт — это несколько больше, чем белила и охра. Величайшие ученые — те, кто одаряет нас новым образом мышления.

Моя следующая категория — это «открыватели». Например, Рентген, открывший икс-лучи, Беккерель, открывший радиоактивность, или, если взять более ранний период, Эрстед, открывший действие электрического тока на стрелку компаса. Такие открытия — безмерно важные события в истории науки. Это открытия новых миров. Есть, однако, одно любопытное обстоятельство. Люди, совершающие подобные открытия, по справедливости становятся знаменитыми, но редко идут дальше, к новым достижениям. Они подобны «новым» звездам, которые вспыхивают с крайней яркостью на несколько дней или недель, а затем бледнеют, превращаясь в обычные звезды. Это, впрочем, нисколько не принижает значения самих открытий.

Далее следуют «конструкторы», создавшие какую-либо новую форму аппарата, которая открывает путь для совершенно нового направления научного исследования. Выдающимся представителем этой категории является Ч. Т. Р. Вильсон — создатель туманной камеры, ставшей жизненно важным средством изучения мельчайших частиц материи. Эта камера может рассказать мне историю одной, отдельно взятой частицы, оставляющей в ней след, подобный следу самолета в верхних слоях атмосферы. Другой пример — циклотрон Лоуренса, который служит для ускорения частиц с целью изучения их реакций. Циклотрон — родоначальник всех машин, расщепляющих атом. Подобная машина, стоящая, возможно, тысячи миллионов фунтов, занимает площадь в квадратную милю и способна создавать на пространстве размером с булавочную головку условия, подобные существующим в глубинах звезд. Энергии соответствующих реакций определяются астрономическими величинами по сравнению со «спокойными» химическими реакциями угля или динамита. Подобно Прометею, мы украли этот звездный огонь с небес. Хотелось бы знать, не поразят ли нас боги, чтобы наказать за дерзость?

И, наконец, имеется категория ученых — в нее входят некоторые из самых знаменитых имен, — которых я могу назвать не иначе, как «охотниками». Вы, конечно, замечали, как проворный пес, которого вы берете на прогулку, заглядывает под каждый куст, обнюхивает каждую ямку, проверяет каждое бревно в надежде найти нечто исключительное. Фарадей был «охотником»: из его записных книжек видно, как он использовал каждое возможное изменение условий в поисках новой научной зависимости, ведомый чудесной интуицией туда, где ожидалась удачная охота. Знаменитый немецкий ученый как-то сказал о нем: «Er riecht die Wahrheit» — «Он чует истину». Резерфорд также был «охотником» — в сфере науки о радиоактивности, хотя продвигался он гораздо более шумно и неистово, чем Фарадей.

Перехожу к другой классификации, приложимой к каждому из перечисленных типов ученых. Они довольно резко делятся на руководителей групп и на одиночек. Для ученого-одиночки ученики — обуза. Он продолжает вести свои эксперименты сам и сам же делает выводы. В связи с этой категорией вспоминаются Ч. Т. Р. Вильсон, Астон, исследовавший изотопы, лорд Рейли, коснувшийся почти каждого аспекта классической физики и укра-

сивший почти все, к чему он прикоснулся, и, наконец, Д. И. Тейлор. Подобные люди сохраняют самобытность на протяжении всей жизни. Говорят, что Тейлора пригласили как-то во время войны в Лондон на совещание. Оно было посвящено вопросу: почему наши военные корабли разламывались при попадании в них мин. На обратном пути в Кембридж Тейлор решил эту проблему и произвел необходимые расчеты на обороте конверта. Это один из тех рассказов, которые должны были быть истинными, даже если они выдуманы,— до того они характерны для данного человека.

Руководитель группы, наоборот, распространяет свое влияние на большое количество учеников, однако легко может потерять прямой контакт с природой. Он неизбежно имеет административные и управленческие заботы и в значительной степени вынужден оставить непосредственное экспериментирование. Между тем ученики могут не заметить ключей к разгадке решаемой задачи, значение которых руководитель мог бы оценить. Мне кажется поэтому, что наибольшее число умов, с которыми руководитель может находиться в прямом контакте, составляет пять. Если «школа» больше, то каждый из последних, в свою очередь, может иметь под началом пятерых, что в общей сложности составляет двадцать пять. Нередки школы, насчитывающие 125 человек, но никогда я не слыхал о руководителе, имеющем 625 учеников.

Что создает ученого? Каким общим качеством обладают великие? Трудно ответить на такой вопрос, и, пожалуй, первое свойство, которое приходит мне на ум, может показаться несколько неожиданным: совершенно необходимо быть энтузиастом! Ведь исследовательская работа сама по себе чрезвычайно неэффективна. Мой отец говорил, что, когда просматриваешь отчет о результатах годичного исследования, становится ясно, что всю работу можно было выполнить за неделю. Это, конечно, не всегда верно, так как много времени необходимо было затратить на ряд измерений. Отец имел, однако, в виду все исследованные ответвления, оказавшиеся тупиками, все перевернутые камни, под которыми ничего не нашли.

Фарадея спросили однажды, как вести исследование, и он ответил: «Начните его, продолжайте и заканчивайте». Темпы научного исследования низки. Единица измерения времени в научной работе — пять лет. Вспоминая работавших в моей группе молодых людей, которые сделали впоследствии блестящую карьеру, я вижу в каждом из них какую-то бульдожью хватку. Действительно, если вы вцепитесь в проблему и повисите на ней достаточное время, она сдастся и выдаст вам свой секрет, если, конечно, кто-то другой не проник в него раньше вас! Энтузиазм и оптимизм — жизненно важные факторы в поддержании духа исследовательской группы.

Мне трудно дать название следующему качеству. Его можно частично описать так: непредубежденность, готовность отбросить прежние идеи и начать все сызнова в совершенно новом направлении. Когда какой-нибудь гений осуществляет свой прорыв, ответ предстает настолько очевидным, что хочется дать себе пинка за то, что сам его не нашел. Что же помешало это сделать? Помешала некая окостенелость, негибкость мышления, нежелание взглянуть на предмет свежими глазами. Бывает, что, сев за послеобеденный кроссворд, я оказываюсь совершенно не в состоянии его решить. Однако если я слегка вздремну, то, проснувшись, сразу нахожу ответы. Не думаю, что это происходит потому, что мое подсознание продолжало работу, нет, просто дело в том, что я забыл способы, которыми пытался решить кроссворд раньше. Может быть, по этой причине большинство великих ученых делают свои крупнейшие вклады в науку в молодости, когда их умы свежи. В популярной прессе ученых часто изображают стариками, уставившимися в микроскоп. Это полная противоположность правде.

Таким людям, как Резерфорд, Бор и Эйнштейн, было по двадцать с чем-то лет, когда они осуществили работы, сделавшие их знаменитыми. В дальнейшем нередко уже бывает трудно отклониться от направления, начатого в молодости, отбросить все ценное и опыт, который оно принесло, и начать все сначала. Вспоминаю, что, когда нас с женой принимал в Швеции знаменитый Аррениус, жена спросила одного нашего шведского друга: что такого сделал Аррениус? Тот ответил: «Когда Аррениус был молод, он создал очень знаменитую теорию; с тех пор он ездит по свету, получая за нее почетные степени».

Вы заметили, что, перечисляя качества, необходимые великому ученому, я ничего не сказал об «одаренности», имея в виду умственные способности вроде тех, которые приводят к успеху на экзаменах. Значение одаренности трудно переоценить, однако она, конечно, не является главным качеством. Резерфорд открыл атомное ядро, заметив, что альфа-лучи иногда поворачивают вспять на своем пути. Однако покойный профессор Робинзон, стажировавший в свое время в лаборатории Резерфорда, рассказывал мне, что он и Чарлз Дарвин (физик, внук великого биолога.— **Ред.**) бились целый месяц, пытаясь растолковать Резерфорду уравнение орбиты тела, отталкиваемого другим телом, которое может решить любой способный школьник. Алгебра первых эпохальных работ Бора была весьма проста. Что касается Фарадея, то он вовсе не имел математической подготовки, никогда не употреблял иксов и игреков, однако является, по-видимому, величайшим ученым после Ньютона. Можно было бы подумать, что нехватка математических способностей компенсируется экспериментальным мастерством. Но и здесь мы опять-таки вытягиваем пустой номер. Дж. Дж. Томсон, например, не обладал таким мастерством. Ученики Резерфорда, как мне приходилось слышать, молились, чтобы он только не подошел к их приборам, иначе произойдет катастрофа.

Величие этих людей обусловлено качествами, превосходящими одни только умственные способности.

Когда я был студентом в Кембридже, считалось, что нужно сперва преуспеть в математике, а лишь затем заняться физикой. Полагаю, что отчасти это было обусловлено сохранившейся силой ньютоновской традиции. Упражнения к математическому экзамену для получения отличия брались в основном на материале естественных наук, а если законы науки оказывались неудобны для математической трактовки, то их соответственно видоизменяли. На экзаменах они принимали форму, которая так же относилась к природе, как гимнастическая стенка относится к горе. Математические упражнения, на которые мы тогда тратили столько времени, в наши дни почти полностью исчезли из курсов физики.

Если качества, ведущие к величию, определить трудно, то очень легко сказать, что сводит научно-исследовательскую работу на нет. Это записная книжка, сплошь заполненная перечнем текущих обязанностей. Муза науки капризна. Никогда нельзя твердо рассчитывать, что она посетит вас и одарит своим вдохновением, можно быть только вполне уверенным, что от занятого человека она скроется. Ведь, когда пытаешься решить какую-нибудь сложную проблему, в уме происходит нечто подобное битве титанов, громоздивших Пелион на Олимп и Оссу на Пелион, пытаясь достичь небес. Каждый раз, когда, возводя структуру, касаешься ее, она рушится, и все приходится начинать сначала. Известен анекдот о том, как однажды увидели Ньютона, кипятившего часы, с яйцом в жилетном кармане. Верно, нет ли, но он не был бы Ньютоном, не будь он способен на такие подвиги полнейшего отвлечения. Предощущая приход просветления, ученые становятся ворчливыми, и нелегкая в это время жизнь у их жен. Очень жаль, что, когда человек достигает славы, возникает своего рода заговор, направленный на то, чтобы он больше ничего не создал в науке и превратился в дельца.

Исследования, движимые любознательностью, как назвал их профессор Блекет, могут дать очень многое. Часть волнения, ощущаемого при поисках, объясняется, должно быть, тем, что вас судят не коллеги-люди, а сама природа. Когда открываешь кусок истины, ответ кажется таким простым, естественным и красивым, что он почти всегда убеждает. Правы вы или нет, становится вскоре ясно по тому, насколько согласуется ответ с картиной все увеличивающегося знания. Я достиг возраста, когда дни моих собственных исследований давно прошли. Недавно, однако, один исследователь советовался со мной о своей работе и просил высказать мое мнение. Размышляя над его результатами, я вновь испытал то удивительное чувство, когда бываешь недоволен тем, что наступление вечера отрывает тебя от работы и с трудом удается дождаться следующего утра, чтоб снова пуститься в путь. В такие мгновения ощущаешь себя оком, которому дано увидеть нечто столь всеобъемлющее, что внутри этого величия человек представляется всего лишь незначительной случайностью. Один молодой ученый-исследователь недавно высказал мне интересную мысль: как удивительно, что за то, что доставляет ему такое удовольствие, еще и платят. В обмен на эти привилегии исследователь должен, как мне думается, направить всю энергию, на какую способен, чтобы изучить искусство хорошего преподавания и передачи опыта следующему поколению. Определенная доля преподавательской работы полезна для исследователя и не отвлекает его от научных поисков.

В заключение я хотел бы коснуться двух пунктов. Первый — об отношении фундаментальной науки и промышленности. Работники промышленности утверждают, что фундаментальные исследования привлекают многих из лучших людей, совершенно правильно подчеркивая, что жизнь страны зависит от высокого технического уровня нашей промышленности. Как я слышал, наиболее сильная утечка мозгов из промышленности в нашей стране имеет место в сторону университетов. Думаю, однако, что ответ не в том, что университеты столь уж привлекательны для ученых. Нужно усилить привлекательность научной карьеры в промышленности. Не существует ли до сих пор в промышленности слишком большой разрыв между управлением, с одной стороны, и исследованием и развитием — с другой? Директор должен иметь представление о науке, достаточное для того, чтобы понимать, на какие вопросы она в состоянии ответить. В противном случае ученый не будет вдохновлен на предельную самоотдачу.

Второй пункт касается отношений между ученым и обществом, места ученого в обществе. Ученых иногда обвиняют в том, что они живут в башне из слоновой кости и уклоняются от ответственности за возможные пагубные последствия совершаемых ими открытий. Они действительно ответственны, и не только за то, что они предлагают «как это сделать», но и за то, что они, насколько это возможно, предвидят опасности, вытекающие из слишком поспешного использования великих сил, открытых человеком. Можно по справедливости считать, что ученые чувствуют эту ответственность, являясь одними из первых среди тех, кто выступает против бессмысленного истребления диких животных, против беспечной обработки почвы, приводящей к эрозии, против отравления наших улиц автотранспортом, а пищи — добавками, против социальных обычаев, ведущих к болезням. Неправильно, однако, упрекать ученых за то, что они открывают знания о природе, которые можно применить как в дурных, так и в хороших целях. Хотя ученый должен быть готов объяснить, что способна сделать наука, однако выбор того, что должно быть сделано, влечет за собой моральную ответственность, которую разделяем мы все.

Перевел с английского Б. МЕРКОВ.



М. С. Лунин. С литографии П. Соколова. 1822 год

«Ты—моя сестра... не подвержена чувству страха»

Кандидат исторических наук
Э. ПАВЛЮЧЕНКО.

«Что за женщина была Катерина Сергеевна? Когда умерла? Остались ли дети?»
(Л. Толстой — из письма декабристу Свистунову).

Передо мною письмо, написанное изящным почерком, по-французски. Вверху дата: 17 августа 1831 года.

«Ты — мой дорогой брат! Ты имеешь права на вечность более прочные, чем все другие, хотя создатель отделил тебя от неба уделом страданий, которые не даны другим людям. Не померкнет твой венец...»

Пишет Екатерина Сергеевна Уварова из своего поместья Екатериновка, Тамбовской губернии. Пишет в Сибирь «государственному преступнику Михаилу Лунину».

Прошло пять лет с тех пор, как в 1826 году по делу декабристов был арестован и отправлен во глубину сибирских руд Михаил Сергеевич Лунин, единственный брат Уваровой.

Пушкин посвятил ему знаменитые строки в X главе «Евгения Онегина»:

Друг Марса, Вакха и Венеры
Тут Лунин дерзко предлагал
Свои решительные меры
И вдохновенно бормотал...

Герцен считал Лунина «одним из тончайших умов и деликатнейших...».

Аристократ, наследник огромного состояния, подполковник лейб-гвардии Гродненского гусарского полка, человек громадной образованности и независимости, Лунин любил повторять: «Для меня открыта только одна карьера — карьера свободы». И когда друзья в 1816 году объединяются в первое тайное общество, «Союз спасения», для Лунина не могло быть сомнений.

Через 10 лет на допросе он скажет: «Свободный образ мыслей образовался во мне с тех пор, как начал я мыслить, к укоренению же оного способствовал естественный рассудок».

В течение многих лет Лунин был одним из вождей тайных декабристских обществ. Его товарищи отличались завидной смелостью, многие, как и он, прославились в Отечественной войне 1812 года, но даже среди этих храбрецов Лунин считался храбрейшим и самым отчаянным. Никто не сомневался, что он привел бы в исполнение свой дерзкий проект цареубийства, если бы тайное общество дало на то согласие.

Но именно этот проект и привел Михаила Лунина на каторгу и в Сибирь...

●

После 14 декабря 1825 года в обстановке общей подавленности и раболепия в России нашлись действительно честные и смелые люди, часто совсем далекие от революции, которые не одобряли расправу правительства над декабристами и требовали «милосердия, человеколюбия». Женщины первыми открыто выступили в поддержку «несчастных». Вероятно, прав был Лунин, когда из Сибири писал сестре, что «влиянию детского страха... у нас подвержены мужчины более, нежели женщины». «Дай бог хоть им искупить гнусность нашего века,— сказал князь Вяземский, узнав о реше-

нин декабристок отправиться на каторгу за мужьями.— Спасибо женщинам: они дадут несколько прекрасных строк нашей истории».

Но декабристками можно считать не только тех, кто отправился в Сибирь. Екатерина Сергеевна Уварова начинает бороться за брата сразу же после его ареста. В ход идут все возможные средства: деньги, родственные связи, влиятельные знакомства, прошения «на высочайшее имя»... Но не в этом главная заслуга Уваровой.

Дело в том, что Лунин в отличие от многих своих товарищей, попав в Сибирь, не прекратил борьбу. И как только представились к тому обстоятельства, начал «действия наступательные» — против самодержавия, царских министерств и министров, крепостничества, духовного гнета. В ту пору единственным корреспондентом узника была его сестра — Екатерина Уварова. На ее имя присланы знаменитые «Письма из Сибири», а затем «Взгляд на Русское тайное общество» и «Разбор донесения следственной комиссии», стоившие Лунину в конечном счете головы. Это были дерзкие антиправительственные сочинения. Крепостное право и самодержавие, польский вопрос, бездарность царских чиновников и бесплодность законодательства — вот до каких глубин доходит сибирский изгнанник, критикуя российские порядки.

В одном из конспиративных посланий из Сибири Лунин писал сестре: «Я надеюсь, что ты свято выполнишь волю сосланного брата, дающего тебе доказательство уважения и дружбы, привлекая тебя к своим работам предпочтительно перед другими лицами. Тот краткий срок, который нам осталось прожить на этом свете, не будет потерян, если мы его употребим на служение делу правды...»

Так «что за женщина была Катерина Сергеевна», сестра декабриста, корреспондент его антиправительственных сибирских сочинений?

В Ленинграде, в Пушкинском Доме, уже много лет лежат почти недвижимо 179 писем Уваровой к брату в Сибирь[1]. Где бы ни находилась Екатерина Сергеевна: в Тамбовской губернии, Москве, Петербурге или Берлине,— она писала каждую неделю, за чрезвычайными исключениями. За 18 лет каторги и ссылки у Лунина могло бы скопиться больше 800 писем. Много позже в столицу вернулась незначительная часть их: в 1925 году кто-то из потомков Уваровой (увы, до сих пор неизвестный!) сдал в архив ее бумаги. А ведь каждое письмо, пришедшее к нам из XIX века, не только «исторический источник», но и кусочек человеческой души...

●

Екатерина Сергеевна Уварова была третьим ребенком в семье богатого помещика, отставного бригадира Сергея Михайловича Лунина. Она родилась 8 марта 1791 года — на три года позже старшего брата Михаила и через два года после Никиты (16-летний корнет Кавалергардского полка Никита Лунин был смертельно ранен при Аустерлице).

В августе 1814 года Екатерина Лунина выходит замуж за 34-летнего полковника Федора Александровича Уварова, владельца родового имения Большая Екатериновка в Шацком уезде, Тамбовской губернии.

Блестящий кавалергард (кстати, товарищ Лунина по полку), участник наполеоновских войн и Отечественной войны 1812 года, хорошо образованный и начитанный, владевший французским, немецким и английским языками — таким был Уваров.

Екатерина Сергеевна была безмятежно счастлива. Правда, при всех своих достоинствах ее муж имел «неприятное обхождение» и посему не пользовался любовью товарищей.

И вот роковой 1825 год.

Когда декабристов гнали по этапу в Сибирь, Екатерина Сергеевна поселяется в Ярославле в надежде последний раз увидеться с братом. 28 ноября 1827 года ярославский губернатор доносит управляющему министерством внутренних дел:

«Приехавшая в Ярославль г. Уварова действительно проживает здесь и теперь на постоялом дворе, но по какой надобности, вовсе не было мне известно, а как ныне усмотрено мною для чего она здесь жительство имеет, то и принял я противу намерения ее надлежащие меры».

В результате слежки выяснилось, что «генеральша Уварова» под видом богомолья часто ездит в село Тимохино, расположенное на почтовом тракте между Ярославлем и Костромой, а там поселен ее дворовый человек Герасим Карпов с вещами, предназначенными для Лунина. Генеральше сделали серьезное внушение, и 1 февраля 1828 года, по донесению ярославского губернатора, она отбывает в Петербург. Однако в апреле, когда М. Лунина везли через Ярославль, Екатерина Сергеевна вновь оказывается там. Это выясняется из неизвестного ранее рапорта жандармского подполковника Шубинского:

«Сего апреля 24-го числа по утру в 5-м часу привезли государственных преступников четырех человек при фельдъегере Захарове с жандармами, которых часа через полтора повезли далее к Костроме. В числе сих преступников находился Лунин, родной брат генеральши Уваровой, по сие время проживающей в Ярославле». Генерал Волков, начальник II округа корпуса жандармов, далее сообщает: «Г. Шубинский послал туда для наблюдения адъютанта своего Верговского, который нашел фельдъегеря Захарова в затруднительном положении, что он не находил возможности и средств укрыться от усилий генеральши Уваровой, которая бросалась перед ним на колени, давала деньги, умоляя о дозволении к свиданию...».

---

[1] Институт русской литературы АН СССР (ИРЛИ), фонд 368, опись 1, №№ 16—24.



Петровский завод. Акварель Н. Бестужева. 1834 год.

27 января 1832 года. Из Москвы — в Петровский завод.
Е. Уварова — М. Лунину.

«Наконец-то я возле нашей дорогой и доброй тети! Мой горячо любимый брат! и немножко менее далекий от нас, потому что мы беспрерывно говорим о Сибири и дорогих объектах нашей любви, не боясь наскучить одна другой».

«Дорогая тетя» — Екатерина Федоровна Муравьева, вдова Михаила Никитича, брата матери Луниных.

Екатерина Лунина «принадлежала к этому семейству». Здесь она познакомилась с Пушкиным, Петром Вяземским, братьями Николаем и Александром Тургеневыми. «Она была лучше, чем красавица,— умная, милая, изящная, вся в брата»,— писал о ней друг Лунина И. Оже. «Восторженница» и «в высшей степени энтузиастка», «добрейшая и просвещенная женщина (хотя и просвещенная односторонне — французской литературой 18 века)», «великолепнейшая музыкантша». Такой вспоминают ее современники.

Роковой 1826 год еще больше сближает этих женщин. Муравьева потеряла сразу двух сыновей: Никита, вождь северных декабристов, получил 20 лет каторги, его младший брат Александр — 12.

В 1827 году Екатерина Сергеевна потеряла и горячо любимого мужа.

7 января Федор Александрович Уваров вышел из дома и больше не вернулся. Этому предшествовали драматические события. Как только каторжника Лунина лишили всех прав, Уваров поскакал в Тамбов и по доверенности жены — единственной законной наследницы — ввел себя во владение имением «государственного преступника». Тут, однако, выяснилось, что еще в 1819 году Михаил Лунин составил завещание, по которому все свое имущество передавал двоюродному брату Николаю Лунину с обязательным условием освободить крестьян.

Трудно поверить, но было именно так: любящая сестра оспорила законность завещания брата, используя для этой цели самые гнусные аргументы: «несчастный брат мой» уже в 1819 году был заговорщиком, а следовательно, не имел права распоряжаться своим имуществом. Комитет министров, на рассмотрение которого дело было передано по личному распоряжению царя, признал, что в завещании Лунина «нет ни одной статьи, которая бы не была противна закону». В мае 1827 года Николай I утвердил переход имущества в руки Екатерины Сергеевны.

Но почему Михаил Лунин обошел в завещании свою единственную и, несомненно, любимую сестру? Московский почт-директор А. Булгаков утверждал, что Лунин считал мужа своей сестры плохим помещиком, не заботившимся о благосостоянии крестьян: «Уварову что ни дай, он все проживет». (Заметим, кстати, что Уваров действительно оставил вдову с расстроеным хозяйством и долгами.) После исчезновения Уварова тот же Булгаков безоговорочно и сурово осудил его: «Жил, поступал дурно, а умер еще хуже».

Екатерина Сергеевна также поступила дурно. Но возмездие было страшным, а свой «грех» она искупала всю жизнь...

Таинственное исчезновение камергера и действительного статского советника наделало много шума в Петербурге. Ходили слухи, что Уваров утопился в Неве, однако те-

ло его обнаружено ие было, а жеиа оказалась в странном положеиии — вдова и не вдова. Сразу же после исчезиовения Уварова появился слух, что он «дал тягу», сел иа корабль в Кронштадте — и в Америку!

Еще в конце 1870-х годов Федором Уваровым заинтересовался Лев Толстой — не он ли старец Федор Кузьмич? «Что за человек был Федор Алексаидровнч Уваров, жеиатый на Луниной? — спрашивал писатель декабрнста Свистуиова.— Я зиаю, что он был храбрый офицер, израиенный в голову в Бородинском сражении. Но что он был за человек? Когда женился? Каково было его отношение к обществу? И когда он пропал?»

В «Сборнике биографий кавалергардов», изданиом в 1906 году, А. Голомбиевский, автор статьи об Ф. А. Уварове, ссылаясь на сведения Г. А. Ряжского, лично зиакомого с сыном Уварова — Сергеем, пншет, что «старик Уваров (то есть Сергей Федорович.— Э. П.), как и его мать (Екатернна Сергеевна.— Э. П.) знали тайиу, но не любили об зтом говорнть и никому ее ие открыли. После Ф. А. Уварова не сохранилось никаких писем или бумаг, равно нет и его портрета». Отсутствие бумаг у такого образованного человека, обладателя прекрасной библиотеки, действнтельно кажется странным.

В 1923 году советский исследователь К. В. Кудряшов выдвинул любопытиую гипотезу об идентичности Ф. А. Уварова и таинственного сибирского старца Федора Кузьмича (личиость которого связывается также с царем Александром I).

Вернемся, однако, из нашего века в век девятнадцатый...

16 декабря 1832 г. Из С.-Петербурга — в Петровский завод.

«В каком волнении ожидала я решения о нашем дорогом кузене Александре! Если, как я опасалась, он готовится разделить тюрьму своего брата на поселении, тетя не простит мне этого никогда, так как я не приняла достаточно активного участия, чтобы добиться предоставления ему выбора. Я действовала без его согласия. Но посуди сам — могла ли я действовать подругому?»

Петербург, приемиая шефа жандармов, 10-минутная аудиенция — и «милостивое разрешение»: Александр Муравьев, освобожденный от каторжных работ указом 1832 года, может выбирать место для поселения в Сибири. Но Александр отказался от «дарованной ему высочайшей милости» (слезы матери, униэительные хлопоты кузины оказались напрасными) и по особому и опять же «высочайшему разрешению» остался в рудниках до окончания срока каторжных работ брата своего Никиты...

Письмо 1835 года — возвращение в прошлое: встреча с Пушкиным, напоминание о счастливых годах молодости.

9 августа 1835 г. С.-Петербург.

«Недавно Саша и я были приглашены на вечер к княгине Голицыной. Вдруг Саша подошел ко мне, весь сияющий, и сказал,



Никита Муравьев. Акварель Н. Бестужева. Петровский завод, 1836 год.

что княгиня представила его Александру Пушкину, поэту. И тот сказал, что он знал его отца и дядю Михаила. Саша закончил словами: «Иди, иди скорее послушать, как он говорит о Михаиле».

Мне не нужно было больше, чтобы пробежать залы и присоединиться к Пушкину. Действительно, я имела счастье слышать, как он говорил о тебе — всей душой поэта! Он поручил мне горячо напомнить о нем твоей памяти и сказать тебе, что он сохраняет прядь волос, которую он утащил у тети Катерины Федоровны, когда ты велел побрить голову перед отъездом, если не ошибаюсь, в Одессу. Он говорил, между прочим, что Мишель Лунин — человек поистине замечательный. И эти слова хорошо звучат для уха сестры, когда они исходят от человека столь замечательного, как Пушкин.

Что касается Саши, то он был в восторге. И когда он очутился в карете со мною, он сказал мне: «Вот теперь я верю, что ты не преувеличиваешь, когда говоришь мне о своем брате». Это показывает, с каким энтузиазмом я говорю ему о тебе. Он склонен был приписывать это моему предрасположению. Но теперь это говорила не сестра,— это говорил поэт» *.

Она знала Пушкина задолго до рокового 1826-го. Житейские невзгоды и бури ие охладили душевиой теплоты Екатерины Сергеевны. В 1837 году — после трагической гибели Пушкина — она хлопочет о панихиде по опальиому поэту, просит В. А. Жуковского добиться разрешения священику Малову

* Это письмо, единственное из писем Уваровой брату в Сибирь, было частично опубликовано И. Боричевским в журн. «Звезда» (1940 г., № 8—9).

произнести надгробное слово над могилой «нашего поэта»...

...Почти 10 лет томятся узники в сибирских казематах. А в Москве и Петербурге тем временем жизнь идет своим чередом. «Вообразите,—писал еще в сентябре 1826 года Петр Вяземский Александру Тургеневу и Жуковскому,— что 14-е и 13-е[1] уже и не в помине». Вяземский слишком сгущал краски. Не все забыли декабристов. Были такие, что помнили, жалели изгнанников, сочувствовали им.

1 ноября 1835 г. С.-Петербург.

«Полковник Кринский, который служил с тобой, и не зная, что ты так близок Александру, воздал тебе хвалу столь же верную, сколь и лестную. Саша позволил ему это сказать, а затем сообщил, что этот человек, столь замечательный, достойный, любимый и оплакиваемый,— брат его матери! При этой новости Кринский бросился в его объятья...

Он сообщил Саше, что ты не только владел польским в совершенстве, но и писал стихи на этом языке, и стихи твои были таковы, что Мицкевич отнесся к ним благосклонно,— это победа, о которой ни Саша, ни я, ни ты не знали еще. И я испытывала грустное счастье, слушая, как говорил о тебе с таким энтузиазмом Саша, осужденный знать тебя только по преданиям! И однако он любит тебя так, будто знал тебя, гордится родством с тобой, тем что немного похож на тебя...»

Десять лет каторжник Лунин не имеет права на переписку. Оттуда пишет за него «сестра по изгнанию» Мария Волконская.

28 февраля 1836 г. С.-Петербург.

«Сколько величия и божественного милосердия скрыто в твоем поучительном поведении. Великий бог! Какими мелкими кажемся мы здесь, позволяя себе жаловаться, роптать на упадок духа, ставший обычным, в то время как ты несешь свою судьбу с мужеством... мужеством более редким и достойным, чем то, что позволяет пренебрегать смертью на полях сражений...

И эта женщина, действительно, величественная, которая соблаговолила взять на себя нашу переписку, которая оставила высокое социальное положение, оставила отца и мать и — больше того — своего ребенка и которая, единственная, кажется, не ведает того, что она сделала, и никогда не упомянет о своих жертвах. Она написала мне последний раз, что для того, чтобы преподать своему ребенку урок мудрости, отвела его в тюремный двор. Почти не ведая, она создает самую трогательную из элегий, вызывающую слезы у каждого, кому я ее передаю... Воистину, ничто не может сравниться с уважением, которое все оказывают г-же Волконской и которого она заслуживает больше, чем кто-либо другой».

[1] 14 декабря 1825 года — день восстания на Сенатской площади. 13 июля 1826 года — день казни пяти декабристов.



Александр Муравьев. Акварель Н. Бестужева. Петровский завод, 1832—1833 годы.

Указом сената 14 декабря 1835 года каторжник Лунин объявлен «государственным преступником, находящимся на поселении». Для сестры его это не только громадная радость, но и новые заботы и переживания. Прошение Уваровой о размещении Лунина близ Иркутска, в селе Урик, «удостоилось высочайшего снисхождения». К сообщению об этом Екатерина Сергеевна прилагает 2 200 рублей — для обзаведения брата на поселении.

Лунин начинает писать сам. Но какая это переписка! Двойная цензура — в Иркутске и Петербурге. Полтора-два месяца пути. Российское бездорожье. Разливы рек или метели. Перепутанные адреса...

28 ноября 1836 г. Из Петербурга в с. Урик.

«Твои письма № 8 от 27 сентября и № 9 от 4 октября, вложенные в один пакет, были потеряны жандармом. Но это несчастье отвел un дворник (это слово Екатерина Сергеевна написала именно так, по-русски! — Э. П.), который на другой день, т. е. в воскресенье 15 этого месяца, пришел рассказать мне о пакете, который он нашел, подметая улицу. К счастью для меня, этот славный человек умел читать. И в прошлое воскресенье я получила еще твой № 10 от 11 октября».

12 декабря 1836 г. С.-Петербург.

«Я получила твои замечательные письма № 11 от 18 и № 12 от 25 октября. Я восхищаюсь все больше и больше твоими возвышенными письмами, я их читаю и перечитываю, я их истолковываю».



М. С. Лунин. Акварель Н. Бестужева. Петровский завод, 1836 год.

3 июля 1837 г. Дача на Охте.

«Вчера я испытала огромное утешение, получив одновременно два твоих письма — №№ 40 и 41 от 16 и 23 мая. То, что ты рассказываешь мне о твоем климате, повергло меня в дрожь! К 23 мая нет еще зелени! Земля промерзла на $^1/_2$ аршина в глубину! И для полной картины — землетрясение! Почему одиако в природе существуют страны, которые кажутся проклятыми, в то время как другие пользуются всеми благами. Я никогда не смогу себе этого уяснить.

И мы разные. Мы здесь жалуемся на то, что проливной дождь заставил перенести праздник в Петергофе на другой день. А ты, без конца борющийся с губительным климатом, ты жалуешься только на то, что нарушает твое одиночество. Ты не чувствуешь себя достаточно уединенным в Сибири!»

Две жизни — две правды...

Екатерина Сергеевна безмерно любит своего брата, но, конечно же, и не понимает и не может разделять его убеждений. Все встречи с особами императорского дома отмечаются в письмах Екатерины Сергеевны особенно тщательно. Когда в феврале 1836 года в Петербурге произошла катастрофа (во время карнавального представления погибло 126 человек), Уварова спешит сообщить на каторгу об «обычной гуманности» императора, который лично присутствовал на панихиде по жертвам...

На переписку Лунин и его сестра также смотрят совсем по-разному. Она по-своему хочет облегчить участь брата, окружая его вниманием и заботой, обеспечивая всем необходимым, выполняя все его поручения. В 1832 году Уварова добилась разрешения внести в ломбард или разменный банк 30 тысяч рублей с тем, чтобы проценты с этого капитала шли на содержание ее брата. В архиве хранятся многочисленные расписки коменданта Петровского завода Лепарского о получении на имя Лунина писем с вложением денег. Екатерина Сергеевна пересылает брату большую и исключительно ценную библиотеку латинских, греческих и французских авторов. В письмах брата ее больше всего интересуют его здоровье, настроение, житейские нужды.

А Лунину не нужна «родственная переписка»:

«Заключенный в казематах, десять лет не переставал я размышлять о выгодах родины. В ссылке, как скоро переменились обстоятельства, я опять начал действия наступательные».

Главное желание изгнанника — чтоб мысли его «распространялись и развивались в умах соотечественников». В письмах к сестре он разворачивает целую программу, «чтобы обозначить органические вопросы быта общественного, которые разрешать необходимо, но которые держат под спудом и устраняют, занимая умы делами второстепенными и мелочными подробностями».

Уже первые сибирские письма Лунина[1] обратили на себя внимание жандармов. 16 декабря 1837 года граф Бенкендорф, «свидетельствуя совершенное почтение ее превосходительству Катерине Сергеевне, имеет честь сообщить полученное из Сибири от брата ее письмо, из коего ее превосходительство изволит усмотреть, сколь мало он исправился в отношении образа мыслей и сколь мало посему заслуживает испрашиваемых для него милостей». В августе 1838 года III отделение доводит до сведения генерал-губернатора Восточной Сибири о «закоренелости» Лунина, а второй после Бенкендорфа человек в этом учреждении Мордвинов сообщает Уваровой, что шеф жандармов «нашел нужным воспретить Лунину всякую переписку в продолжение одного года, так как он, не умея ценить монаршего снисхождения и вопреки сделанных ему вами, вследствие отзыва его сиятельства, наставлений, не перестает помещать в письмах своих неуместные и предосудительные рассуждения».

Поводом к прекращению переписки послужили три письма Лунина. Первое, от 26 мая 1838 года,— за язвительные намеки по адресу III отделения.

«Я не обращаю внимание на любопытных, которые читают их (т. е. письма к сестре.— Э. П.) с дурными намерениями».

В письме от 2 июня изгнанник критиковал вновь образованное министерство государственных имуществ, а 16 июня определял историческое место декабристов.

«Теперь меня прозывают в официальных бумагах: государственный преступник, находящийся на поселении. Целая фраза при моем имени. В Англии сказали бы: Лунин — член оппозиции. Ведь таково в сущности мое политическое значение... И при теперешнем порядке вещей в России есть своя

[1] Письма Лунина цитируются по книгам: М. С. Лунин. Сочинения и письма, ред. и прим. С. Я. Штрайха, 1923; М. С. Лунин. Общественное движение в России. Письма из Сибири, ред. и прим. С. Я. Штрайха, 1926.

оппозиция, но она выражается поездками за границу или жительством в Москве и состоит из людей, обнаруживших свою неспособность или проворовавшихся по службе. Надеюсь, что ты не смешиваешь меня с этими господами...»

Судя по извещению Мордвинова, Уварова делала брату «наставления». Это же можно понять и из письма самого Лунина, правда, более позднего:

20 декабря 1839 г.,1 января 1840 г.

«Любезная сестра! Новый год начался для меня самым приятным образом — прибытием Летуса. Это прекрасное животное, или живое письмо, сообщает мне, что чувства твои в течение 14 лет не изменились, что ты любишь изгнанника, как любила гусара, и отдаленная от него 7000 верст, угадываешь, что может сделать его счастливым. Между тем Летус — славный жандарм: он сделал на тебя несколько доносов и сплетен; например, что тебя тревожат мои письма и что ты недовольна, когда мне случается говорить о политике. Но в наше время — здравствуй почти нельзя сказать без того, чтобы это слово не заключало в себе политического смысла».

О попытках Уваровой «утихомирить» брата говорится и в воспоминаниях декабриста Михаила Бестужева: «Лунин дразнил «белого медведя»... не обращая внимания на мольбы обожавшей его сестры...»

Самое интересное, что ни в одном из сохранившихся писем Уваровой к брату об этом нет ни слова. Может быть, Михаилу Сергеевичу не хотелось хранить такие послания?

Письма брата и сестры совсем различны даже по стилю. У Екатерины Сергеевны — длинные, «чувствительные»; у Лунина лаконичность и сдержанность доходят иногда до резкости.

19 февраля 1840 года Екатерина Сергеевна получает с тайной оказией письмо от брата:

Ссылка. 15 сентября 1839 г.

«Дражайшая. Ты получишь две приложенные при сем тетради. Первая содержит письма первой серии, которые были задержаны, и несколько писем второй, которых, очевидно, ждет та же участь. Ты позаботишься пустить эти письма в обращение и размножить их в копиях. Их цель нарушить всеобщую апатию. Вторая тетрадь содержит «Краткий обзор Тайного общества». Эта рукопись, составленная мною с целью представить вопрос в его настоящем свете, должна быть напечатана за границей... Ты можешь отослать ее Николаю Тургеневу через его брата Александра или поручить ее какому-нибудь верному человеку из иностранцев... В обоих случаях прими необходимые предосторожности: не посвящай родных и друзей в тайну, сговаривайся только устно, с глазу на глаз, с людьми, внушающими полное доверие. Если случайно что-нибудь обнаружится, ограничься утверждением, что ты ничего не знаешь. Я надеюсь, что ты исполнишь мое желание, не поддаваясь влиянию детского страха, которому у нас подвержены мужчины более, чем женщины, и который делает тех и других подобными стаду баранов».



М. Н. Волконская. Акварель Н. Бестужева. Читинский острог, 1828 год.

На письме сохранилась пометка Уваровой: «19 февраля. Москва. День моего приезда. Отвечено ночью с 19 на 20-е». Значит, сестра также прибегает к тайной оказии!

В сборник «Писем из Сибири» Лунин включил не все свои письма к сестре, а кроме того, расположил их в определенном порядке, разбив на две серии.

«Министерство народного просвещения верует в самодержавие, как догмат,— пишет Лунин,— и, располагая мощными средствами, двигает ими для его укрепления. Оно не перестает проповедовать, что этот образ правления был во все времена господствующею мыслью народа и что он единственный путь к спасению в настоящем и единственное ручательство для будущего. Наемные писатели сочиняют книги в пользу этого предположения, а полиция подкрепляет их своими рукоплесканиями. Но нужен иной язык, иные доказательства, а пуще всего иное управление, чтоб заставить 50 миллионов людей принять начала, которые им выгодны. Ибо народ мыслит, несмотря на свое глубокое молчание. Доказательством, что он мыслит, служат миллионы, тратимые с целью подслушивать мнения, которые мешают ему выразить».

Письмо из второй серии — «Рабы» — Лунин специально посвящает критике крепостного права. Наличие рабства, по мнению декабриста, грозит самому существованию России, превращает в рабов даже формально свободных людей:

«Впечатленные примером безмолвного повиновения, мы утратили нравственную силу, отличающую человека и составляющую гражданина. Мы не страшимся смерти на поле битвы, но не смеем сказать слова в Государственном совете за справедливость и человечество».

За первым секретным письмом последовали другие.

Ссылка. 13/1 декабря 1839 г.

«Дражайшая. Тебе передадут при сем Разбор — французский текст и русский перевод. Я только что составил эту рукопись, чтобы опровергнуть памфлет, опубликованный и распространенный правительством в 1826 году. Прошу тебя переправить его за границу способами, указанными в моем предыдущем письме... Пусти также в обращение несколько рукописных экземпляров между своими знакомыми и друзьями в России. Вернейшим способом достигнуть нашей цели было бы, чтобы ты сама поехала весной за границу под предлогом лечения на водах...

Не позволяй морочить себя болтовней тем, которые проповедуют осторожность, чтобы замаскировать свой кретинизм. Верх осторожности для мужчины, при данных обстоятельствах, сделаться жандармом и полицейским шпионом...

Распространяй письма и Обзор среди твоих знакомых, начиная с министров. Мои письма читают на почте и снимают с них копии. Ты не отвечаешь за нескромность бюрократов. Что касается Разбора, ты можешь в случае обыска заявить, что эта составленная мною работа была тебе передана комендантом Выборгской тюрьмы, покойным генералом Бергом. Его не привлекут к ответственности на том свете. Наконец, ты — моя сестра и, следовательно, так же, как и я, не подвержена чувству страха... Меньше слов, больше дела».

Ссылка. 28/16 января 1840 г.

«Дражайшая. Ты должна была получить: 1) Обзор, 2) Письма из Сибири, 3) Разбор. Прошу уведомить меня о получении этих трех рукописей, включив их названия в одну или несколько последовательных фраз в твоих официальных письмах. Я надеюсь, что мое желание об издании этих рукописей будет свято выполнено».

И на этом письме пометка Уваровой: «Получено 1 марта в Москве». Письма Лунина столь красноречивы, что не нуждаются ни в каких комментариях!

За «Письмами из Сибири» последовали «Обзор», или (в другом переводе) «Взгляд на Русское тайное общество с 1816 до 1826 года», и «Разбор донесения следственной комиссии». Последовательно и логично Лунин опровергает лживую официальную версию движения декабристов. Его главная мысль— неизбежность и закономерность изменения существующего строя. Вопросы, поставленные еще деятелями тайных обществ, не разрешены и требуют незамедлительного разрешения, ибо «отделались от людей, но не отделаться от их идей». Заключительные строки «Разбора» посвящены казненным — Рылееву, Пестелю, Бестужеву-Рюмину, Муравьеву-Апостолу, Каховскому — «первым пяти мученикам конституционного дела»...

Вот какие сочинения получает с тайной оказией Уварова...

Выполняла ли сестра волю брата? Распространяла противоправительственные рукописи или нет?

Декабрист Дм. Завалишин утверждал в своих воспоминаниях о Лунине, что письма его к сестре расходились в копиях по Петербургу, «где очень были рады высказать чужими словами то, чего сами не смели сказать от себя».

В сборник сибирских писем, предназначенных для распространения, Лунин включил свой ответ троюродной сестре, жене министра финансов графине Канкриной (разумеется, не называя адресата):

«Милостивая государыня! Письмо, которое вам угодно было написать, возбудило во

Петровский завод. «Дамская улица». Рисунок В. Ивашова, 1831—1835 годы.





Деиабристы за работой в Чите у оврага, прозваиного «Чертовой могилой». Акварель Н. Бестужева, 1829—1830 годы.

мие чувства, издавиа чуждые моему сердцу...

Я радуюсь, что мои письма и сестре вас заиимают. Гласиость, иаиою пользуются мои письма через миогочислеиные списии, обращает их в политичесиое орудие, иоторым я должеи пользоваться иа защиту свободы...»

К сожалению, Луиин преувеличивал степеиь распростраиеиия рукописей. Светские зиакомые Уваровой не тот круг людей, среди которых идеи Луиина встретили бы сочувствие и поддержку. За границей же при жизни Луниıa вообще ничего не было напечатаио (хотя долго распространялись слухи, даже среди ссыльных декабристов, что причииа вторичиого ареста Луниıа — издаиие его рукописей за границей). Только двадцать лет спустя, в 60-х годах, сочииения декабриста иапечатал Герцеи в своей «Поляриой звезде».

Не захотела или ие смогла Екатериıa Сергеевиа исполнить волю брата? Об этом остается только гадать...

●

Тем времеием между Уваровой и Луииным идет другая переписка — официальная, дозволенная властями.

2 февраля 1840 г. Из Тамбова — в с. Урии, Ириутсиой губериии.

«Мой дорогой и горячо любимый брат! Я в этой тамбовсиой столице — иастоящая зиамеиитость. Тольио и шуму, что о моем мнимом талаите, иоторый я называю моим старым грехом... Общество разделеио иа партии, противостоящие одиа другой,— есть партия литературиая, аристоиратичесиая, ромаитичесиая, партия цериовиая... Я пользуюсь славой соедииять и приводить в гармоиию все враждебиые партии в салоие иашего предводителя иняза Гагариıa — на музыиальиых вечерах».

Брат откликнулся с одобрением.

«С радостью узиал я, что ты ие преиебрегаешь своим музыиальиым дароваиием. Руссиие дамы в известиом возрасте забрасывают все. Без исиусства жизнь превращается в механизм, иаи мое изгиаиие».

Блистая в тамбовских салонах, Екатерина Сергеевиа еще ие знала, что 10 января 1840 года брат написал ей следующее письмо:

«Любезиая сестра! Мие сообщили 10 января 1840 г. содержаиие бумаги шефа жаидармов графа Беиииндорфа, иоторый позволяет мие возобиовить переписку с тобой иа условиях: «ие помещать в письмах моих суждеиий иепозволительиых о предметах посторонних, выходящих из ируга обыииовеииой переписии с родиыми». Не зиая, иаиие мысли и иаиие выражеиия им могут иравиться, предпочитаю лучше вовсе ие писать и тебе, чем стараться сирывать свои мысли и взвешивать слова, иоторые обращаю и сестре. Я ограиичусь сообщеиием тебе изредиа отрывиов из моих учебных занятий, по иоторым можешь узиавать, что брат твой существует еще во глубиие изгиаиия и всегда питает и тебе иеизмеииую дружбу»..

Теперь между братом и сестрой начинается маленькая война. Сестра обеспокоеиа. Брат же каждодневио ожидает ареста за свои «иаступательные действия». Луиин упорствует и шлет ей по нескольку иичего ие значащих фраз. Многотерпеливая Екатерина Сергеевна пе менее упорно каждую иеделю атакует брата письмами, умоляя «поспешить иаписать хорошее длинное письмо, которое могло бы показать всей

вселенной, что состояние твоего разума не уступает ни в чем Катону или Сенеке». Бедная женщина дошла до того, что начинает всерьез сомневаться, в своем ли уме ее брат. Так непонятно ей его поведение, упорство, нераскаянность.

Беда не приходит одна. Серьезные неприятности начинаются и дома. В тамбовском имении — бунт! Нужно отдать должное Екатерине Сергеевне: в эту трудную минуту она оказалась на высоте (ей доступной, разумеется). Узнав о «новом бедствии», она не шлет за жандармами, а посылает письмо соседу по имению графу Соловому с просьбой остановить беспорядки «прежде всего тем, чтоб продолжать кормить нуждающихся». Обращается с прошениями к властям о помощи голодающим.

17 июля 1840 г. С.-Петербург.

«Ах, боже мой! В быстротечной жизни позволено обо всем забыть, но не о тех, которые страдают. Нищета наших деревень крайняя. Последний сирд начат. Но потом что мы будем делать?»

Конечно, сочувствие мужикам, умирающим от голода, не идет у Уваровой дальше простой благотворительности. Но ведь и на это не так уж многие были способны. Другие предпочитали уподобляться «очаровательной графине Завадовской», которая покупает «миллионную кровать короля Франциска I», в то время как ее крестьяне едят мякину, снимают солому с крыш...

А Лунин уже так далек от всех забот своей сестры. 27 марта 1841 года он был схвачен и отправлен в Акатуйскую каторжную тюрьму. От Уваровой долго скрывали даже место нового заточения. А на отчаянные мольбы сестры, обращенные к жандармским властям и даже к самому царю («гуманному и справедливому»!), следовал один ответ: «Высочайшего соизволения на просьбу не воспоследовало».

И по-прежнему так же упорно, как и в прошедшие 15 лет, Екатерина Сергеевна пишет брату, хотя не знает с точностью, жив ли он и где находится. Через три месяца после заточения Лунина иркутскому гражданскому губернатору было доставлено из III отделения распоряжение, подписанное Бенкендорфом:

«Несколько писем действительной статской советницы Уваровой и брату ее, государственному преступнику Лунину были отосланы с моего разрешения, и я считаю возможным оные ему выдать, не нарушая принятых в отношении к Лунину, в исполнение высочайшей воли, мер строгости».

В Акатуе Лунин оказался практически заживо погребенным; при всем этом вряд ли кто-либо из ссыльных декабристов получал столько корреспонденций, как он. В 1841 году на имя М. С. Лунина пришло 21 письмо, 190 рублей, 9 посылок. В 1842 году—30 писем, 7 посылок, более 800 рублей. Не приходится сомневаться, что отправителем в большинстве случаев была его сестра.

Михаил Лунин умер 3 декабря 1845 года — скоропостижно и загадочно. В Сибири долго ходили слухи, что его убили...

Уварова узнала о смерти брата только спустя 4 месяца.

Е. С. Уварова В. Я. Руперту, генерал-губернатору Восточной Сибири.

«Милостивый государь Вильгельм Яковлевич!

Тяжкая болезнь, постигшая меня в Берлине, заставила окружавших меня долгое время скрывать горестную весть о кончине несчастного брата моего Михаила Лунина. Я только что оправилась и возвратилась в Россию, что причина, почему я столь замедлила обратиться к Вашему превосходительству с покорною просьбой не оставить вашим начальническим распоряжением о приведении в исполнение следующего: все вещи и книги Лунина передать М. Н. Волконской, а недвижимое имущество — ее мужу для последующей передачи в пользу нуждающихся».

На акатуйском кладбище до сих пор среди заброшенных могил стоит скромный памятник: «Незабвенному брату Михаилу Сергеевичу Лунину скорбящая сестра Е. Ушакова». И на этот раз судьба жестоко обошлась с Екатериной Сергеевной: люди забыли фамилию сестры, оставшейся до конца преданной брату-декабристу.

●

Я не знаю, когда умерла Екатерина Сергеевна Уварова. В марте 1858-го она еще была жива. Ей 67 лет, но она бодра и энергична.

Екатерина Сергеевна прожила долгую жизнь — она многое видела. Она родилась в царствование Екатерины II, пережила ее сына Павла I и двух внуков — Александра I и Николая I.

Она дожила до 1856 года, когда Александр II дал амнистию декабристам, но лишь 19 (из 121 сосланного в Сибирь!) воспользовались ею. И среди живых не было наиболее близких ей — Михаила Лунина и Никиты Муравьева.

Многое в жизни Уваровой (как и ее брата) осталось для потомков неизвестным: год смерти, судьба мужа, наконец, судьба архива. Кто его сохранил? Дочери Александра Федоровича Уварова, умершего в 1869 году,— Мария, Екатерина, Евдокия и Ольга? Или потомки Сергея Федоровича, который прожил до 83 лет (умер в 1903 году), оставив двух сыновей — Михаила и Александра.

Е. С. Уварова была обыкновенной тихой помещицей, но ей адресованы сибирские письма Лунина — одно из замечательнейших революционных сочинений.

Она была монархистка, но боготворила брата и тогда, когда его объявили врагом ее монарха.

Она умоляла брата не бунтовать, хотя бы в Сибири, но сохранила, передав потомкам, все его запретные сочинения.

Она не претендовала на какую-либо историческую роль — и осталась в истории русского освободительного движения.

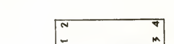
ДВОЙНАЯ ЛЕНТА МЁБИУСА

Прочитав статью член-корр. АН СССР Б. Делоне и доктора физ.-мат. наук В. Ефремовича «Что такое топология» («Наука и жизнь» № 8, 1970 г.), читатели имели возможность познакомиться с удивительными свойствами ленты Мёбиуса.

Некоторые модели были приведены в журнале «Наука и жизнь» № 12, 1969 г., и в №№ 1—3, 1970 г., в статье «Флексагоны».

Предлагаем вашему вниманию еще две оригинальных модели ленты Мёбиуса.

Если полоску бумаги склеить так, чтобы цифра 1 перекрыла цифру 3, а 2—4, получится обыкновенное кольцо, двусторонняя поверхность. Если же полоску склеить в кольцо так, чтобы цифра 1 перекрывала цифру 4, а 2 — 3, то получится односторонняя поверхность—лента Мёбиуса. Разрезав ленту вдоль, получим не два малых, как казалось бы, а одно большое кольцо. Это известно.

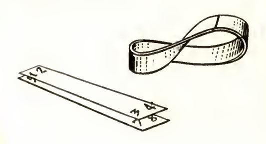




Заготовим теперь две одинаковых полоски бумаги и пометим углы.

Если склеить ленту, совместив сначала углы 3—6, 5—4, а затем 1—8 и 2—7, получится обыкновенное большое кольцо. Разрезав его вдоль, будем иметь два не связанных кольца, помеченных цифрами 1—8—3—6 и 2—7—4—5.

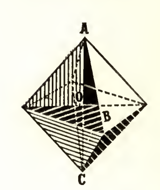
А что будет, если полоски сначала наложить друг на друга (совместив углы 1 — 5, 2 — 6, 3 — 7 и 4 — 8), а потом склеить в кольцо, снова наложив друг на друга углы 3—6, 5—4, 1—8 и 2—7? Как поведет себя лента, если теперь разрезать ее вдоль? Вновь получатся два кольца. И помечены они будут теми же цифрами 1—8—3—6 и 2—7—4—5, но кольца теперь будут сцеплены друг с другом.



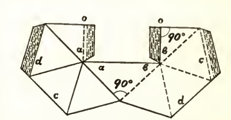
● **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ДОСУГИ**

Дополнения к материалам предыдущих номеров

ЛЕНТА МЁБИУСА С ТРЕУГОЛЬНЫМИ ВЕРШИНАМИ



Эта модель жесткая. Поэтому целесообразно сделать ее из тонкого картона или плотной бумаги. На чертеже показана выкройка модели. Она составлена из шести равносторонних треугольников и трех равнобедренных прямоугольных — большого и двух малых. Если стороны равносторонних треугольников принять равными R, то стороны большого равнобедренного треугольника будут равны R, R и $R\sqrt{2}$, стороны малого $\frac{R\sqrt{2}}{2}$, $\frac{R\sqrt{2}}{2}$ и R. Однако вычислять стороны не придется: выкройку очень просто начертить с помощью циркуля и линейки, начав с центрального прямоугольного треугольника. Вырезая выкройку, не забудьте о клапанах для приклеивания. Чтобы склеить модель, перегните выкройку по сплошным линиям от себя, по пунктирным—на себя. Ребра, помеченные одинаковыми буквами, совмещаются. Клапаны приклеиваются. Получится фигура, напоминающая октаэдр. Однако это лента Мёбиуса, только с треугольными вершинами. Модель имеет одностороннюю поверхность, ее можно покрасить одной краской как снаружи, так и внутри, не протыкая и даже не переходя через края — острые кромки (AO, AB, OC и BC).



РОЖДЕНИЕ ЛЕДНИКОВ

● РАССКАЗЫ ОЧЕВИДЦЕВ

Летом 1952 года я совершал восхождения на вершины Восточного Кавказа в бассейне реки Усухчай, а в сентябре — октябре того же года в составе горно-туристской транс-восточнокавказской экспедиции прошел вдоль северных склонов Главного Кавказского хребта от горы Базардюзю, самой высокой в Дагестане и Азербайджане, до Казбека.

С вершины Рагдана мы осмотрели в августе перевал, находящийся западнее Рагдана на высоте около 3 500 метров и каньон, тянущийся от перевала на север. Никаких признаков ледников или даже снежника севернее этого перевала не было. К концу сентября того же года мы прошли перевал Халахуркац (3 476 м), километрах в 150 западнее Рагдана. Это был чисто сланцевый перевал. Лишь кое-где на полках чуть угадывался свежий снег, срывавшийся ночью. Еще километрах в 300 западнее, на перевале Боговатчосгеле (2 965 м), росла пышная, но уже пожухлая трава. Многочисленные следы пасшихся овец говорили о том, что здесь—один из участков летнего пастбища.

Высокогорье Восточного Кавказа считается наиболее сухим; мощные ледовые шапки лежат только на самых высоких вершинах Тебулосмте: Базардюзю и др. Ниже четырех тысяч метров ледники на Восточном Кавказе встречаются редко — лишь на затененных склонах таких пиков, как Чиухи, Гутон.

Прошло 15 лет. В июле 1967 года я снова вел экспедицию через перевал Халахуркац. Как и прежде, мы предполагали заночевать тотчас же западнее перевала. Каково же было мое удивление, когда после подъема по травянистым склонам мы вышли к перевалу, сплошь покрытому снегом. На крутоватом восточном склоне мы вырубили 150 ступеней. Последние 15 лет были более влажными, а на высоте и более холодными, и накапливающийся каждый год снег, частью оттаивая днем и смерзаясь по ночам, образовал эти фирновые поля.

В июле 1968 года я оказался на перевале Боговатчосгеле и совсем не узнал его. От прежних участков пастбищ не осталось и следа. По обе стороны перевала больше чем на километр тянулись фирновые поля, нависали снежно-ледовые карнизы. Нам удалось даже провести учебные занятия по глиссированию и снежно-ледовой технике.

В 1969 году я опять побывал на вершине Рагдана. Мы увидели с вершины большой ледниковый цирк, тянущийся от западных склонов Рагдана до восточных склонов пика Чарындаг. Мы спустились на перевал Чарын и обследовали ледник, а затем за три дня преодолели трудно проходимый каньон Чарынчай. Он весь был забит прерывающимися ледовыми мостами. Когда мост прерывался, приходилось подниматься по сыпучим сланцевым стенам и траверсировать их по полкам над бурным потоком до следующего ледового моста.

Вот что довелось мне увидеть в последние годы в горных, малоизученных районах Восточного Кавказа. Это лишь несколько фактов о вновь рождающихся, пока в общем-то некрупных ледниках, расположенных гораздо ниже уже известных ледников Восточного Кавказа.

Генрих АНОХИН, руководитель восточнокавказских экспедиций 1952, 1967—1970 годов, мастер спорта.

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

Числовой ребус

62 − □□ : 9 × 24 = □□

□0 : 4 + □□ × □ = □□

□ × 12 − 27 + 10 = 5□

□ − 3 × 9 − □ = □□

□□ + □□ + □□ + □1 = □□□

В пустые квадратики поставьте соответствующие цифры, подобрав их так, чтобы, производя последовательно* указанные арифметические действия, можно было получить в результате то или иное число, стоящее после знака равенства.

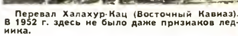
Ребус составлен так, что сумма чисел первого вертикального ряда равна результату, полученному от действий, произведенных над первой строкой, сумма чисел второго ряда одинакова с результатом второй строки и т. д. Ни одно число в ребусе не равно нулю и не начинается цифрой ноль (однако на ноль числа могут оканчиваться). Задача решается путем логических рассуждений.

* Последовательно — значит так, как если бы каждая строка была снабжена скобками, показывающими последовательность действий по приводимому ниже примеру:

[(62 − □□) : 9] × 24 = □□





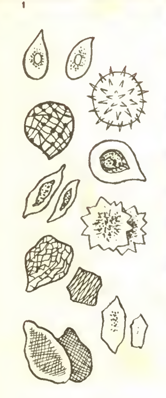


Перевал Халахур-Кац (Восточный Кавказ). В 1952 г. здесь не было даже признаков ледника.

Этот же перевал через 15 лет. На фотографии четко виден образовавшийся ледник.

На западном склоне пика Рагдан тоже образовался новый ледник. Его протяженность больше километра.

1



Споры грибов разнообразны по размерам, форме и окрасие.

2



Важнейшей, основной частью гриба является грибница. Она вырастает из спор. Попав в благоприятные условия, споры прорастают сначала в отдельные тонкие нити. Затем они разветвляются и переплетаются, образуя грибницу. Достигнув определенной стадии развития, грибница начинает плодоносить, создавая плодо-

ГРИБНОЕ

вое тело, состоящее также из тонких нитей, тесно переплетенных между собой. Это плодовое тело мы и называем в обиходе грибом. У шляпочных грибов оно состоит из шляпки и ножки.

Основное биологическое назначение плодового те-



3



4



5



Пластинчатые (зеленушка — 1).



Трутовиковые (белый гриб — 2).



Сморчковые (сморчок — 3).



Нутревики (дождевик — 4).

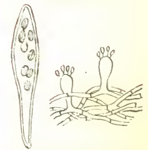


Ежовиковые (ежовик — 5).

МНОГООБРАЗИЕ

ла — образование спор. Их размеры колеблются от 3 до 20 микрон, а количество спор у одного гриба исчисляется десятками миллионов.

Все грибы делятся на множество групп. Некоторые из них представлены на нашей вкладке. Большая часть съедобных грибов относится к классу базидиальных. Споры развиваются на особых клетках-базидиях, по 2—4 на каждой. У сумчатых грибов споры развиваются в специальных сумках.



Разрезы грибов: на нижнем рисунке — базидии и сумка (слева).

«МОСТ»:



СОЛНЦЕ—ЗЕМЛЯ

В 1968 году ЮНЕСКО на основании больших подготовительных работ экспертов приняла решение о проведении новой международной программы — «Человек и биосфера». Цель программы состоит в установлении тех реальных изменений в биосфере, которые происходят в естественном развитии жизни на Земле и под влиянием активной деятельности человека. Проведению в жизнь этой программы в значительной степени помогут базовые глобальные биологические станции, которые, подобно существующей сети метеорологических и геофизических станций, будут непрерывно следить за изменением биологических параметров биосферы.

Но следует заметить, что особенности развития биосферы уже давно были в центре внимания многих научных дисциплин — биогеохимии, эволюционной генетики, экологии и гелиобиологии. В каждой из них развивались свои теории, выдвигались гипотезы о значении различных факторов в развитии жизни на Земле, о движущих силах эволюционного процесса.

Одна из этих дисциплин, гелиобиология, уже на протяжении многих десятилетий изучает необычайно специфическую и часто переменчивую связь жизнедеятельности на Земле с солнечной активностью. Цикличность природных процессов в биосфере и тесная зависимость эволюции живых существ от активности Солнца — фундаментальное открытие в гелиобиологии, положившее начало ее интенсивному развитию.

«Из невидимых излучений нам известны пока немногие. Мы едва начинаем сознавать их разнообразие, понимать отрывочность и неполноту наших представлений об окружающем и проникающем нас в биосфере мире излучений, об их основном, с трудом постижимом уму, привыкшему к иным картинам мироздания, значении в окружающих нас процессах...»

Академик В. И. ВЕРНАДСКИЙ,
«Биосфера» (1926 г.)

СОВРЕМЕННАЯ ГЕЛИОБИОЛОГИЯ

Кандидат биологических наук А. ДУБРОВ (Москва).

Жизнь на Земле развивается во времени и пространстве. Это, казалось бы, тривиальное понятие скрывает в себе глубокий смысл, во многом неясный и загадочный, ибо до сих пор неизвестна сущность самих слагаемых этой формулы. Вместе с тем развитие общества, науки и техники, и в первую очередь космического естествознания, заставляет искать новые подходы к изучению этого понятия.

Вопросы, которые встают здесь перед наукой, условно можно подразделить на «космические» и «планетарные», хотя искусственность такого разделения ясна для всех. Что такое жизнь с космической точки зрения, и уникальное ли это явление во Вселенной? Представляет ли жизнь на Земле развивающийся центр высокоорганизованной материи и существ, которым предстоит в будущем расселиться на других планетах, или это лишь песчинка в безбрежном океане Вселенной, привязанная полностью только к своей планете?

Поставленные вопросы отнюдь не результат праздного любопытства, как это может показаться с первого взгляда. Человек уже сделал первые шаги в космический океан и не остановится в своем продвижении по нему, а потому наука должна быть готова к ответу на поставленные вопросы.

Однако стремление человека к длительным путешествиям в космос ставит перед ним не менее важные вопросы иного рода — их можно отнести к «планетарным».

● ФАКТЫ И ГИПОТЕЗЫ

Насколько тесно связан человеческий организм с земными условиями существования и безопасен ли для него длительный отрыв от Земли, где прошла и идет многовековая эволюция всего живого? Под земными условиями здесь следует понимать не только привычные климатические факторы: температурные, световые, газовые условия, но те главным образом факторы, роль которых в жизнедеятельности живых организмов люди начали понимать совсем недавно,— это гравитационное, радиационное, магнитное и электрическое поля Земли.

Многочисленные экспериментальные данные, полученные учеными в различных областях биологии, свидетельствуют о постоянной связи живых организмов Земли с этими физическими факторами окружающего нас пространства. Анализом и тщательным изучением существующих незримых связей занимается гелиобиология, зарождение которой связано с трудами профессора А. Л. Чижевского. В 1915 году он впервые показал, что жизнедеятельность всех организмов на Земле определенным образом реагирует на циклическую деятельность Солнца — главной звезды нашей системы.

Создание базовых глобальных биологических станций, планируемых ЮНЕСКО, будет иметь важное значение для биологии, медицины, а возможно, и для гелиогеофизики.

Подобно тому, как сейчас даже по телефону можно узнать на метеорологической станции о величине давления, температуры, влажности воздуха, так и на базовой глобальной станции медики смогут получить сведения об изменении функционального состояния здоровых людей под влиянием солнечной активности. Благодаря непрерывной записи жизненно важных показателей (давление, анализ крови, свертываемость, электрическая активность органов) врачи будут иметь точные данные об их состоянии у здоровых и делать необходимые выводы при лечении больных людей, при планировании операций, профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, тесно связанных с изменением солнечной активности, и т. д.

Следует отметить, что все живые организмы разделяются на три основные группы по их реакции на действие гелиогеофизических факторов. Люди, принадлежащие к таким группам, например, по-разному реагируют на геомагнитные возмущения. У первой группы гелиофакторы вызывают немедленную реакцию, у второй эта реакция появляется с опозданием на день, а у третьей она вообще слабо выражена. Такие группы были обнаружены, например, профессором В. В. Ковальским (Москва) при изучении сахара в крови у людей, концентрации калия и кальция в сыворотке крови, и профессором А. К. Подшибякиным (Киев) при изучении электрического потенциала кожи у людей и т. д.

Насколько тесными могут быть связи между солнечной активностью и состоянием функциональных систем организма, наглядно показывают результаты наблюдений известного советского гелиобиолога врача-гематолога кандидата медицинских наук Н. А. Шульца, живущего в Сочи. В результате длительных, почти 35-летних исследований большого экспериментального материала он получил убедительную картину влияния солнечной активности на систему кроветворения. Им обобщены почти все имеющиеся в мире данные об относительных лейкоцитозах и функциональных лейкопений у человека — заболеваниях, связанных с резким уменьшением или увеличением белых кровяных телец — лейкоцитов. В результате работ Н. А. Шульца установлено, что количество лейкоцитов, выполняющих обычно защитную роль в организме, точно следует за циклической активностью Солнца.

Система кроветворения — одна из самых важных частей «внутренней» среды нашего организма. С помощью крови и лимфы организм поддерживает себя в равновесном состоянии с окружающей средой — это так называемое состояние гомеостазиса. Гомеостазис достигается за счет сложных приспособительных реакций живого организма, цель которых сохранить относительное постоянство физиологических и биохимических свойств организма, а также ограничить, уменьшить вредное действие вне-

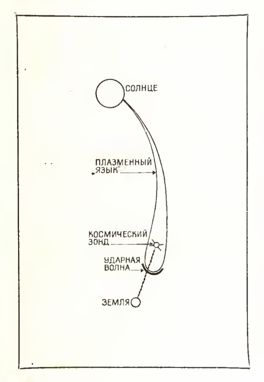


Схема плазменного «языка», образованного центром активности на поверхности Солнца. Если этот «язык» достигает Земли, то обычно регистрируются магнитные бури, полярные сияния и возмущения ионосферы. Космический зонд может заблаговременно извещать по радио о приближении «языка» плазмы к Земле.

шних факторов окружающей среды на организм. В значительной степени это достигается правильной работой многочисленных клеточных мембран, обеспечивающих согласованную работу органов и тканей всего организма, регулирующих поступление необходимых веществ в кровь и выделение продуктов жизнедеятельности.

И вот гематологи из лаборатории гелиобиологии, руководимой профессором, доктором биологических наук А. Т. Платоновой (Иркутск), показали, что одна из частей гомеостазиса — свертывающая и антисвертывающая системы крови — очень чутко реагирует на изменения солнечной активности: вспышки на Солнце, магнитные бури. Когда же организм ослаблен болезнью, тогда у человека нарушена согласованная работа этих систем и они уже не в состоянии компенсировать вредное действие солнечных факторов. Поэтому усиление солнечной активности может привести к инфаркту, коматозному состоянию, а иногда и к гибели, если вовремя не будут приняты необходимые профилактические меры.

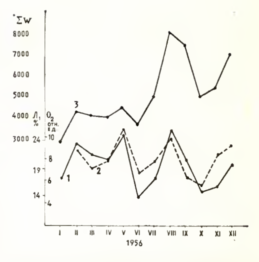
Таким образом, даже на примере только этих двух исследований гематологов видно, что вся система крови в целом и составляющие ее элементы (белые кровяные тельца) и тонкие регуляторные механизмы (свертывающая и антисвертывающая системы крови) находятся в прямой связи с солнечной активностью.

На конференциях отечественных и зарубежных гелиобиологов, состоявшихся в 1950—1970 годах, были приведены многочисленные подтверждения влияния солнечной активности на различные проявления жизнедеятельности на Земле; на размножение бактерий, вирусов и животных, на степень возбудимости нервной системы и проявление условных рефлексов у человека и всех животных, на прирост древесины в лесах и биологическую продуктивность водоемов, на колебания уровней воды в реках и урожайность полей.

Как видно из этого далеко не полного перечня, гелиобиологи выявили глобальный характер солнечно-земных связей. Это отчетливо видно в том случае, когда изменения биологических параметров у организмов, находящихся в разных точках Земли, анализируются в одинаковые промежутки времени, например, в течение каждого месяца какого-либо года или нескольких лет (см. рис. на стр. 99—100).

Задача гелиобиологии не сводится только к установлению и констатации тесной зависимости различных биологических процессов от солнечной активности. Куда более важным является выявление тех физических и биологических механизмов, которые определяют эту связь.

Однако механизм связи до сих пор неизвестен, и поэтому исследователи вынуждены сопоставлять свои данные с солнечной активностью, выраженной в числах Вольфа[1], сознавая при этом, что ни



Синхронное изменение числа лейкопений (1) у здоровых людей, отдыхавших на курортах Сочи. Дыхательная активность проростков картофеля (2), находившихся в Эванстоне (США) в герметически закрытых автоматически записывающих респираторах с постоянными условиями температуры, давления, влажности и газового состава. Изменения солнечной активности (3). График построен на основе данных профессора Брауна и кандидата медицинских наук Н. А. Шульца.

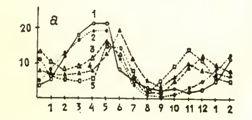
сами пятна как таковые, ни их форма не объясняют эту сложную физическую связь. Правда, следует напомнить, что солнечные пятна — это, если так можно сказать, условное название, или, вернее, внешнее проявление сложнейшего процесса на Солнце. О размерах пятен можно судить хотя бы по такому примеру: активная группа пятен, наблюдавшаяся в апреле 1947 года, включала в себя одно пятно, площадь которого равнялась 16 миллиардам квадратных километров. Зона солнечного пятна отличается большим магнитным полем, напряженность которого достигает порой 4 000 гаусс,— это превышает напряженность магнитного поля Земли в 10 тысяч раз. Поэтому учет солнечной активности по индексу Вольфа, безусловно, важен, хотя на деле влияние солнечной активности опосредуется через конкретные физические факторы — корпускулярное излучение, радиоизлучение различных частот, гравитационные, магнитные и электрические поля, световое излучение,— действующие в сложной взаимосвязи.

Является ли какой-либо из вышеперечисленных факторов основным в воздействии на живое, или же мы имеем дело со сложным комплексом факторов? Это, по-видимому, самый основной и вместе с тем наиболее сложный вопрос современной гелиобиологии.

Солнечное влияние на Землю, то есть воздействие гелиогеофизических факторов на биосферу, происходит не так прямо непосредственно, как это имеет место с узким участком электромагнитного

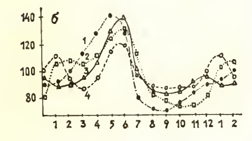
[1] Показателем солнечной активности служит «индекс Вольфа». Это сумма пятен на видимом диске Солнца, сложенная с удесятеренным количеством групп пятен.

В качестве примеров, имеющих важное медицинское значение, мы приводим данные из работ известного японского гелиобиолога Хидео Мориямы, более тридцати лет работающего над проблемами солнечно-земных связей, и группы советских врачей-гелиобиологов, возглавляемой Б. А. Рывкиным (Ленинград). Из приводимых графиков отчетливо видно, что число случаев заболевания такой опасной детской болезнью, как корь, в течение года имеет удивительно одинаковый ход в самых различных точках земного шара. Отмечено, что такие же синхронные глобальные изменения наблюдаются для других важных функциональных процессов, таких, как состояние системы кроветворения, возбудимости нервной системы, частоты зачатий у человека.



Синхронность сезонных заболеваний корью в Шанхае (1), Кливленде (2), Вене (3), Гамбурге (4) и Любеке (5).

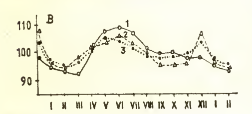
На графике видно, что увеличение количества заболеваний детей (ось ординат) в разных точках земного шара совпадает по месяцам (ось абсцисс).



Обработав большое количество данных по рождаемости, Х. Морияма пришел к выводу, что чаще всего зачатия наблюдаются в мае — июне и в декабре.

На графике вверху показана синхронность зачатий в различных районах Японии в 1899—1908 годах: Нагасаки (1), Ивате (2), Хоккайдо (3), Аомори (4). На нижнем графике число зачатий за те же годы в европейских странах: Франции (1), Швеции (2) и Германии (3).

По оси ординат отложены условные величины, показывающие число зачатий на определенное количество жителей. По оси абсцисс — время по месяцам.



спектра светом в диапазоне 3000—7000 Å, поступающим от Солнца через своеобразное «окно» в атмосфере. Световые лучи воспринимаются пигментными системами растений и животных и производят большую работу в общем энергетическом балансе биосферы Земли. Однако все остальные виды энергии, идущие с потоком различных частиц от Солнца, как бы преломляются через призму трех главных оболочек Земли: магнитосферу, ионосферу и атмосферу.

Итак, все земные проявления солнечной активности носят как бы двойной характер — прямой и опосредованный, ибо все зависит от того, как отражается весь спектр солнечных факторов на этих оболочках, какой трансформации он подвергается, прежде чем окажет свое влияние на живые и неживые системы Земли.

Если влияние циклической активности Солнца прослеживается в годичных и месячных циклах, то не должно ли оно выявляться и в меньших временных промежутках — днях, часах? В таком случае поиск особенностей механизма гелиобиологических связей становится более конкретным.

Один из возможных путей поиска — наблюдение организмов в биотронах или факторостатах — больших или малых камерах, где освещенность, температура, влажность, газовый состав и давление поддерживаются все время на постоянном уровне. Внешние факторы, которые влияют на организм, можно выразить как сумму двух компонентов: $S_ф = S_{зд} + S_x$, где символом $S_{зд}$ обозначены здафические факторы, то есть известные факторы окружающей нас среды: свет, влажность, температура, давление (от греческого «здафос» — почва), а символом S_x выражены неизвестные компоненты активной деятельности Солнца. Поскольку в биотронах здафические факторы поддерживаются на постоянном уровне, то, следовательно, все изменения и колебания функционального состояния организмов, помещенных в биотрон, связаны с воздействием факторов, условно обозначенных нами как S_x, отражающих влияние в первую очередь Солнца.

Подобные исследования в биотронах (иногда их называют станциями искусственного климата) показали, что при постоянных условиях внешней среды у живых организмов ежечасно наблюдаются изменения физиологических и биохимических процессов, иначе — суточная ритмичность процессов. Период этой суточной ритмики колеблется в пределах солнечных суток. Поэтому эти периоды назвали циркадными ритмами (от латинского «цирка» — около и «диан» — день, сутки — «околосуточный»).

Мнения ученых о сущности циркадной ритмики процессов жизнедеятельности сильно расходятся. Одни считают, что она связана с особой системой автоколебаний, находящейся в организме; другие полагают, что есть внешний регулятор, синхронизатор ритмики, и циркадные рит-

мы — одно из проявлений ответных реакций организма на воздействие внешних синхронизирующих факторов. Этот научный спор о внутреннем или внешнем синхронизаторе ритмических процессов отнюдь не схоластический, как это может показаться на первый взгляд. Он имеет чрезвычайно важное практическое значение, и убедиться в этом можно, если рассмотреть некоторые примеры из работ ученых.

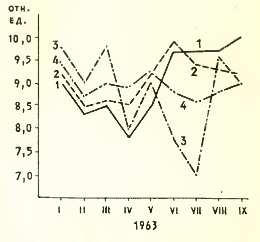
Радиобиологи, занимающиеся изучением действия ионизирующей радиации на живые организмы, уже давно отмечали интересную особенность: чувствительность животных к ионизирующему облучению меняется в течение суток. Исследования показали (Пизарелло, Витовски и Лионс), что мыши, подвергнутые полному облучению дозой в 900 рентгенов в 9 часов утра, погибают от лучевой болезни лишь на 130-й день, а мыши, облученные в 9 часов вечера того же самого дня и той же дозой, живут всего 13 дней!

Всем понятно, что подобные данные очень важно учитывать в различных областях научной и производственной деятельности человека: когда и в какие часы безопаснее выходить и работать в открытом космосе, когда проводить ремонт или профилактику атомного реактора, атомного двигателя и т. д.

Интересные и практически крайне важные результаты получены в медицине. Ученые отмечают, что эффективность действия лекарств также находится в зависимости от времени суток, когда они вводятся в организм, в частности это показано для инсулина — гормонального препарата, используемого при лечении сахарного диабета. Более того, результат воздействия одного и того же лекарства может быть даже различным в зависимости от времени года.

Ученый, много сделавший в этом направлении и обобщивший многочисленные данные по этому вопросу, П. П. Голиков (его книга «Времена года, организм и лечение» вышла во Владивостоке в 1968 году), указывает, что например, положительное инотропное действие этилендиамина наблюдается летом, отрицательное — зимой, токсичность никотина, эффективность пирамидона также изменяются в течение года и т. д.

Похоже, что влиянию суточной ритмичности подвержено и действие ядохимикатов: применяемые в одно время суток, они вызывают 100-процентную гибель вредителей, а в другое время их эффективность снижается в 5—8 раз.



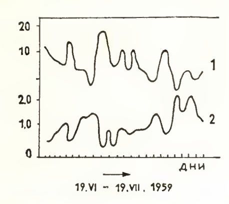
Динамика возникновения гипертонических кризов в Алма-Ате (1), Ставрополе (2), Москве (3) и Ленинграде (4) в 1963 году. Графики построен на материале наблюдения более чем 14 тысяч случаев заболеваний (Б. А. Рывкин и др., 1967).

По оси ординат — число кризов в относительных единицах (число заболевших за данный период, отнесенное к общему числу заболевших за весь 1963 год). По оси абсцисс — условные периоды солнечного календаря, по которому солнечный месяц поделен на девять периодов.

В состав солнечной компоненты входят, как мы уже отмечали, примерно шесть биологически активных слагаемых, определяющих ритмичность жизнедеятельности организмов. Все эти слагаемые тесно связаны друг с другом непосредственно и через главные оболочки Земли, поэтому их суммарное действие можно выразить как изменение электромагнитных полей. Ученые-геофизики, исследуя магнитное, электрическое, гравитационное поля и т. д., пока не имеют универсального показателя взаимодействия и взаимосвязи всех полей. Живые же организмы, реагируя на изменение гравитационных и электромагнитных полей Земли и атмосферы, являются тем самым как бы своеобразным датчиком обобщенной, интегральной гелиогеофизической характеристики окружающей нас среды.

Однако, если бы мы оценивали вклад каждой составляющей в суточную ритмику процессов, то есть влияние, оказываемое ею на ход циркадного процесса, то следует признать, что магнитное поле Земли играет здесь решающую роль. Возможной причиной этого, по мнению советского ученого А. С. Пресмана, является способность электромагнитных волн быть лучшим источником передачи информации от окружающей среды к организмам, что в равной мере относится и к магнитному полю Земли, которое пронизывает буквально все. Такая широкая «сфера влияния» геомагнитного поля заставляет искать общие механизмы, лежащие в основе его проявления в земных процессах. Ученым в этом помогают так называемые модельные коллоидные системы. В отличие от коллоидов живых систем модельные коллоидные системы удобны тем, что не зависят от возраста, пола, усталости, возбудимости организма, они не требуют энергетических затрат на питание, с ними можно экспериментировать в любых самых труднодоступных местах Земли, притом повторяя опыт по многу раз, что важно для последующей математической оценки результатов.

Изучение такого модельного химического теста — осаждение коллоидного раствора хлорида висмута в результате гидролиза — непрерывно на протяжении 20 лет



Непрерывные многолетние исследования, проведенные профессором Ф. Брауном (США) в биотронах, показали, что ритмические изменения у организмов тесно связаны с изменением магнитного поля Земли.

Изменение дыхательной активности улиток (1) и изменение горизонтальной составляющей геомагнитного поля (2) за период исследования с 19.VI по 19.VII. 1959 года (Браун и Бэриуэлл, 1964).

ведет известный итальянский ученый профессор Дж. Пиккарди. Опыты, которые идут во Флоренции, а также в различных точках земного шара, показали, что солнечная активность оказывает большое влияние на ход физико-химических реакций в коллоидном растворе хлорида висмута. Вот как рассказывает о своем эксперименте сам профессор Пиккарди в интервью корреспонденту журнала «Наука и жизнь» (№ 8 за 1965 год):

«Вот уже тридцать лет, как я занимаюсь исследованием самого простого и самого таинственного вещества на свете — обыкновенной воды. Глава «Вода» в великой книге познания занимает большое место, но пока она только начата.

Вода — вещество с удивительными свойствами. С точки зрения химика ее поведение совершенно необычно. До сравнительно недавнего времени никто не сомневался в том, что реакции, происходящие в водной среде, как и любые другие химические реакции, при одинаковых условиях (температуре, давлении, освещении) обязательно дают один и тот же постоянный результат. Представьте мое удивление, когда, работая с коллоидными растворами (коллоид — взвесь мелких частиц в воде), я обнаружил, что одна и та же реакция осаждения, если она достаточно чувствительна, при прочих равных условиях протекает в разное время с разной скоростью. Отклонения в скорости, однако, столь малы, что невоспроизводимость реакций выявляется лишь статистически.

Уловив, точнее, угадав эту тонкую разницу, мы решили проверить предположение серией специальных опытов.

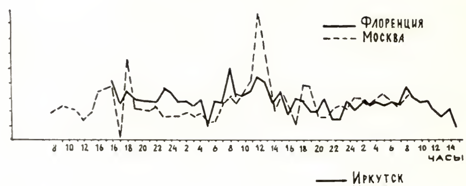
Одна и та же реакция с помощью несложного смесителя начиналась одновременно в нескольких пробирках. Чтобы установить, влияют ли на ход процесса «внешние» воздействия (мы уже говорили, что реакция проходила всегда в одних и тех же условиях), часть пробирок мы защищали тонким металлическим экраном. Металл, как известно, экранирует электромагнитные волны. Мы же рассуждали: «А что, если реакция осаждения зависит от напряженности окружающего магнитного поля, постоянно изменяющегося! Значит, «сегодня» в корне отличается от «вчера»!

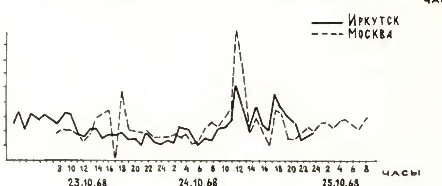
Реакция зависит от момента времени — этому трудно было поверить. Все отклонения от констант химики относили раньше за счет погрешностей самого эксперимента. Но после долгого ряда бесплодных попыток устранить «воображаемые погрешности», не обращать внимания на упорно повторявшийся, хотя и необъяснимый факт невоспроизводимости реакции осаждения нам пришлось все же признать его существование и приняться за его исследование.

Невоспроизводимость одной и той же реакции в разное время говорила по крайней мере о двух вещах: во-первых, о том, что в окружающем пространстве постоянно действуют изменяющиеся силы, ранее не учитываемые; во-вторых, о том, что вода способна реагировать на воздействие этих сил».

Итак, исследования профессора Дж. Пиккарди указывают на возможную «точку приложения» факторов солнечной активности — на молекулы воды. Но таков ли механизм воздействия Солнца и для живых организмов? Чтобы ответить на этот вопрос, мы использовали в своих исследованиях растения. Они лишены нейрогуморальных систем, присущих высшим животным, но по чувствительности к внешним воздействиям и механизму первичных биохимических процессов обмена веществ и энергии близки к ним. Изучая непрерывно день за днем динамику выделения органических веществ корнями различных растений, мы обратили внимание, что ритмика этого процесса меняется одинаковым образом у самых различных растений и в течение суток и на протяжении длительного периода исследования.

Многочисленные эксперименты (с экранированием, воздействием искусственными постоянными магнитами, электрическим током, эксперименты синхронные в различных географических точках и т. д.) привели нас к мысли, что одной из главных причин наблюдаемой ритмики является магнитное поле Земли. Реакция клеток на геомагнитное поле непрерывно меняется, причем растения реагируют не только на изменение величины поля, но и на его направление. В основе этой необычной связи, по нашему мнению, лежит тот факт, что проницаемость клеточных мембран (это фундаментальное свойство, определяющее гомеостазис живых систем) находится под непосредственным влиянием геомагнитного поля. Такая восприимчивость живых организмов к изменению электромагнитных полей Земли, и в том числе геомагнитного поля, связана, видимо, с физико-химическими особенностями протоплазмы живых





Суточная ритмичность выделения органических веществ корнями четырехдневных проростков ячменя при синхронном исследовании во Флоренции, Иркутске и Москве 23—25 октября 1968 года (ось ординат — оптическая плотность растворов с корневыми выделениями).

клеток и в первую очередь с необычными свойствами воды, входящей в ее состав.

Да, действительно, как это ни странно, но вода представляет собой загадочное образование, и, возможно, мы многое могли бы правильно понять в работе живых организмов, если бы глубже знали свойства воды, входящей в состав клеток, и в особенности молекул воды, входящих в состав клеточных мембран.

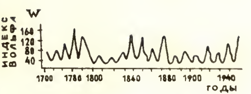
Обнаруженное влияние геомагнитных полей на проницаемость биологических мембран помогает понять многие особенности гелиобиологических связей и циркадных ритмов, а изменение физических свойств молекул воды под влиянием магнитных и электрических полей указывает пути для познания механизмов этой связи.

Здесь следует подчеркнуть, что магнитные и электрические поля живых организмов и клеток, входящих в их состав, должны привлечь самое пристальное внимание ученых. Эти биомагнитоэлектрические поля тесно связаны с природными магнитными и электрическими полями и их ритмическими изменениями. Возможно, только благодаря природным электромагнитным полям происходит непрерывная «автоподстройка» работы клеток и организмов в целом на нужный режим работы и только благодаря природным полям сохраняются столь важные электрические и магнитные свойства живых клеток. Во всяком случае, если изолировать от геомагнитного поля живые клетки, то их рост и развитие нарушаются — это показали работы советского ученого П. П. Чуваева (Минск), проводившего эксперименты с клетками бактерий грибов и водорослей в условиях 1 000-кратного ослабления магнитного поля Земли. Исследования профессора Р. Вевера (ФРГ) показали, что у людей, находящихся в подземных камерах, где магнитное поле Земли ослаблено в 100 раз, наступает десинхронизация ритмики, ритмы начинают отличаться от обычных циркадных, хотя все остальные факторы среды поддерживаются на оптимальном уровне.

Исчерпываются ли механизмы гелиобиологических связей действием известных нам факторов, в частности, магнитных и электрических полей Земли? По-видимому, нет.

Исследования советских ученых (Г. А. Сергеев и В. и С. Кирлиан) указывают на своеобразие и чрезвычайную сложность электромагнитных полей, возникающих вокруг живых организмов и излучаемых ими. Потоки этой, как сейчас принято говорить, «биологической плазмы» подвергаются интенсивному изучению, и, возможно, в скором времени мы явимся свидетелями новых необычайно важных открытий в этой области, что поможет объяснить многие до сих пор неясные и сложные вопросы солнечно-земных связей.

СОЛНЦЕ И МЫ



Ритмичность солнечной активности.

«На Солнце места черные, как гвозди, а мгла стояла подряд два месяца...» — записано в Суздальской летописи в 1371 году. В том же году московский летописец пишет: «Зима была очень теплая, снег весь сошел в конце февраля, а в прошлую осень многие хлеба ушли под снег; и жали хлеб в великий пост, когда сошел снег... Многие реки, озера, болота пересохли, леса, боры и болота горели...»

История сохранила память о многих удивительных событиях, происшедших на Земле за время ее существования. События, указанные в летописях, приходятся на 1250—1450 годы. По вычислениям немецкого астронома Рудольфа Вольфа, установившего вехи солнцедеятельности, этот период характеризовался наибольшей за последние 2000 лет солнечной активностью.

●

Удивительные совпадения резких изменений (или, иначе, переломов) в ходе самых разнообразных земных процессов с колебаниями солнечной активности заинтересовали сотрудников Сибирского энергетического института АН СССР.

Советский ученый И. П. Дружинин составил таблицу, на основании которой можно видеть частоту изменений, происходящих в природных процессах на протяжении многих лет под влиянием солнечной активности.

Анализ результатов обработки материала показал, что резкие переломы в ходе развития каких-либо процессов совпадают по времени гораздо чаще с годами максимальной солнечной активности, чем с годами более «спокойного» солнца.

Эти соотношения позволяют ученым делать вывод о том, что прогноз солнечной активности может быть источником информации о предстоящих колебаниях земных процессов.

●

Астрономия и лесоводство. На первый взгляд ничего общего не может быть

В этой таблице показано, как в годы максимального изменения солнечной активности в 11-летнем цикле (годы солнечного репера) меняется течение различных природных процессов (таблица составлена по данным советского ученого И. П. Дружинина).

Наименование процесса	Количество лет, в течение которых проводились наблюдения	Число резких изменений, происходящих в том или ином процессе (в % к числу лет)	
		в годы солнечного репера	в годы спокойного Солнца
1. Число полярных сияний в высоких широтах	43	87	58
2. Число землетрясений на Филиппинах	49	76	50
3. Число появлений серебристых облаков в СССР	42	89	44
4. Атмосферное давление в Чарльстоне (США)	35	92	61
5. Осадки в бассейне оз. Виктория (Африка)	47	94	69
6. Сток р. Нил у Асуана (ОАР)	91	88	59
7. Уровни Каспийского моря у г. Махачкала	125	74	46
8. Снежность Русской равнины по 64° и 56° сев. широты	108	90	57
9. Сроки зеленения дуба в Воронежском заповеднике	32	100	73
10. Урожайность картофеля в Швеции	30	100	61
11. Улов трески в Баренцовом море на один час траления	42	77	48
12. Заболеваемость корью в Норвегии	25	100	56

между этими научными дисциплинами. А между тем деревья — самые надежные фиксаторы тех изменений, которые произошли в природе в прошлом. Цикличность колебаний ширины годичных колец деревьев в зависимости от солнечной активности — одно из самых наглядных проявлений солнечно-земных связей. Эти связи не идентичны для различных географических зон и для различных древесных пород.

Деревья, растущие в лесостепной зоне Европейской территории СССР, очень чутко реагируют на количество атмосферных осадков. Ученые Воронежского лесотехнического института установили, что за время последнего векового повышения солнечной активности наблюдалась большая повторяемость засух. А это, в свою очередь, способствовало усыханию лесов. Особенно сильное усыхание произошло в 1940—1946 годах и охватило огромные площади в Центрально-Черноземной полосе, в Среднем Поволжье, Заволжье и других местах. Снижение прироста продолжалось до 60-х годов. Причем в 11-летнем цикле пониженные приросты отмечаются в третий и пятый годы до максимума солнечных пятен. Такая четкая реакция деревьев на солнечную активность может помочь лесоводам более правильно планировать лесохозяйственные мероприятия. Например, не производить посадок лесных культур перед засушливыми годами и т. д.

Учитывая прогнозы гелиофизиков, многие лесоводы считают, что в ближайшие 3—4 десятилетия и начале XXI века природная обстановка будет неблагоприятной для роста лесов. Потому лесоводы должны подготовить леса к этим условиям.

●

На одном из сохранившихся барельефов в гробнице Птахотепа, одного из правителей Древнего Египта, изображён еж, поедающий саранчу. Пустынная саранча, или шистоцерка,— один из самых первых и самых грозных врагов человека древности. Полчища прожорливых насекомых, налетающих неожиданно из глубин Африки и Азии, превращали цветущие земли в голые пустыни. И, как ни странно, никто не обращал внимания на цикличность этих грандиозных по масштабам нашествий. Впервые их удивительную регулярность заметил известный советский энтомолог Н. С. Щербиновский. Каждый цикл размножения саранчи охватывает в среднем 10—13 лет. Примерно с такими же интервалами повторяются в Африке и Азии годы с обильными дождями. А эти интервалы непосредственно связаны с циклами солнечной активности.

В нашем веке Н. С. Щербиновский отметил шесть вспышек: 1900—1904 годы, 1912—1916 годы, 1926—1931 годы, 1940—1944 годы, 1950—1956 годы, в 1958 году началась шестая вспышка, захватившая 1962 год. Прогнозы ученого оправдывались в течение трех десятилетий с удивительной точностью.

Подобная цикличность наблюдается не только в размножении саранчи. Профессор П. И. Мариновский установил 10—12-летний и 20—25-летний цикл в массовом размножении ядовитых пауков каракуртов в степях Казахстана и Западной Сибири. И опять дирижер — Солнце. Колебания солнечной активности, воздействуя на гидрометеорологические условия, обусловливают колебания уровня казахстанских и сибирских озер, а с режимом озер связана жизнедеятельность каракуртов.

Доктор биологических наук П. А. Пантелеев считает, что в годы максимумов солнечной активности создаются оптимальные условия для массового размножения водяной полевки (в 1968 году в Западной Сибири начался новый период массового ее размножения). Периодичность в размножении водяной полевки и других мышевидных грызунов неизбежно сопровождается вспышками эпизоотий туляремии.

●

Человек постоянно подвергается солнечному излучению. Циклы солнечной активности находят свое отражение в физиологических процессах нашего организма.

Врач из Сочи Н. А. Шульц в течение многих лет исследовал клеточный состав крови здорового человека. Оказалось, что количество белых кровяных телец (лейкоцитов) периодически меняется. В начале векового солнечного цикла перед началом первой мировой войны нормой лейкоцитов считали 6 000—8 000 в $мм^3$ крови, а в период максимума солнечного цикла (1957—1958 годы) за нижнюю границу нормы стали считать 5 000.

В этот же период снижается уровень гемоглобина в крови, удлиняется время свертывания крови, количество эритроцитов остается почти постоянным.

Магнитная буря на земле возникает примерно через 26 часов после вспышки на Солнце, через 4—7 минут она распространяется по всей Земле. В первые 2—4 дня периода роста солнечной активности увеличивается и количество сердечно-сосудистых заболеваний. Затем число заболеваний стабилизируется или снижается.

Ослабленный болезнью человек гораздо более чувствителен к изменениям внешней среды. Поэтому врачи особенно тревожатся за состояние больных, когда возрастает солнечная активность. Впервые в нашей стране в Сочи организована служба предупреждения всех санаториев о магнитных бурях.

Опыт врачей показывает, что лекарственная терапия, начатая за 1—2 суток до вспышки, может предотвратить нежелательную реакцию у больных.

●

«Солнечная гипотеза» А. Л. Чижевского, основоположника гелиобиологии, была выдвинута более 50 лет назад. На основании изучения многочисленных исторических данных по

эпидемиям оспы, чумы, холеры и данных о солнечной активности ученый пришел к выводу о тесной связи между этими явлениями.

Оспа, чума, холера — страшное прошлое человечества. В наше время землю охватывают эпидемии гриппа. Вирусологи объясняют регулярность в появлении эпидемий тем, что человечество на какой-то период теряет иммунитет к данному вирусу. Очевидно, это только одна из причин. Из таблицы (внизу), составленной врачами Ю. В. Александровым и В. Н. Ягодинским, видно, что срок начала волны эпидемии совпадает с резкими изменениями солнечной активности. В среднем пик гриппозных эпидемий бывает раз в 11 лет, в каждые 35 лет повторяются особо тяжелые формы гриппа.

Каким образом интенсивность эпидемии зависит от солнечной активности? На этот вопрос ученые пока не могут дать точного ответа. Может быть, это как-то связано с возникновением первичного «плацдарма» накопления вируса. (Интересно, что подавляющая масса очагов возникновения эпидемий зарегистрирована в зоне 30—40 градусов северной широты.)

Во всяком случае, можно прогнозировать эпидемии гриппа по солнечным данным. В 1965 году в Риге на семинаре по проблеме «Солнце — биосфера» врачи Ю. В. Александров и В. Н. Ягодинский высказали предположение о том, что в 1968 году нужно ожидать возникновения большой эпидемии гриппа. Все переболевшие гриппом в 1968—1969 годах могут это подтвердить.

●

В последнее время получены новые факты о необычайно высокой чувствительности растений к магнитному полю Земли. Как известно, все растения выделяют через корни органические вещества, аминокислоты, аминосахара и т. д. Чтобы перейти из клеток растения в почву, эти вещества должны преодолеть сопротивление оболочек клеток, проницаемость которых не остается постоянной.

В течение ряда лет советский ученый А. П. Дубров изучал проницаемость клеток корней для веществ, образующихся внутри растений в результате их жизнедеятельности. Ученый столкнулся с удивительным фактом. Оказалось, что после вспышек на Солнце происходит резкое увеличение корневых выделений, то есть повышается проницаемость оболочек клеток.

В содружестве с советскими и зарубежными учеными (доктором биологических наук А. Т. Платоновой из Иркутска и профессорами Дж. Пиккарди, Е. Корти, доктором К. Гриллини из Флоренции и другими учеными) А. П. Дубров провел в октябре 1968 года уникальный эксперимент. В течение двух дней в Москве, Иркутске, Свердловске, Минске, Таллине и Флоренции велась синхронная запись интенсивности корневых выделений четырех дневных проростков одного и того же сорта ячменя, выращиваемого в стандартном питательном растворе.

При сравнении полученных результатов бросается в глаза удивительное сходство кривых. Естественно, возникает вопрос, что же явилось причиной столь сходных колебаний корневых выделений в разных географических точках земного шара. Этой причиной не могут быть метеорологические условия, так как наблюдения проводились в Москве и Флоренции в фитотронах — на станциях искусственного климата с постоянным освещением, температурой, влажностью. А. П. Дубров предполагает, что причина синхронности колебаний кроется в малоизученной зависимости проницаемости оболочек клеток от электромагнитного поля Земли. А последнее непосредственно зависит от солнечной активности.

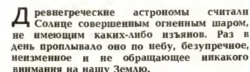
Если это так, то открываются новые возможности для решения многих вопросов биологии и медицины. В частности, это поможет решению таких насущных проблем современной медицины, как сердечно-сосудистые заболевания, которые тесно связаны с проницаемостью клеток организма человека.

Год эпидемий гриппа		Годы максимальной солнечной активности	Годы минимальной солнечной активности
начало	продолжение		
1779	1780—1782	1778	
1788	1789—1790	1788	
1798	1800—1803		1798
1805	1807—1808	1805	
1815	1816	1816	
1829	1830	1829	
1833			1833
1836		1837	
1843		1843	
1846	1847—1851	1847	
1855	1857—1860		1855
1860		1860	
1873	1874—1875	1870	
1889	1890—1891		1889
1894	1895	1894	
1917	1918—1920	1917	
1922			1924
1926	1927—1931	1927	
1932	1933		1933
1937	1938—1940	1937	
1944		1944	
1947	1949—1951	1947	
1952	1953—1954		1954
1957	1959—1962	1957	
1964	1965		1964—1965

ПЯТНА НА СОЛНЦЕ И СОЛНЕЧНЫЕ ЦИКЛЫ



Уильям Р. КОРЛИСС.



Древнегреческие астрономы считали Солнце совершенным огненным шаром, не имеющим каких-либо изъянов. Раз в день проплывало оно по небу, безупречное, неизменное и не обращающее никакого внимания на нашу Землю.

Сегодня мы знаем, что на поверхности Солнца бушуют ураганы протяженностью в десятки тысяч километров и что солнечные «ветры», пролетев сотни миллионов километров, обрушиваются на Землю и другие планеты. Погода на Земле, цены на пшеницу, количество лисьих шкурок, добытых канадскими охотниками,— бесчисленные проявления земной жизни, кажется, бьются в унисон с пульсом Солнца.

Солнечные штормы испускают излучение и горячие ионизованные газы, бомбардирующие Землю, заставляющие колебаться стрелки компасов и освещающие небо полярными сияниями...

Далеко на востоке китайцы еще в 28 году до н. э. описали в своих летописях «птиц», летающих перед Солнцем. Жители западных стран, которые не могли не видеть пятен на Солнце невооруженным глазом, до семнадцатого века почти о них не думали. Они полагали, что поскольку религия и философия объявляют Солнце совершенным, то «пятна» эти на самом деле планеты или пары, проходящие между Землей и Солнцем.

В царствование Карла Великого население Франции восемь дней подряд видело на Солнце большое черное пятно. Ученые того времени, если их так можно было назвать в восьмом веке, заявили, что пятно — это планета Меркурий. Ошибка была уж не такой глупой, так как Меркурий действительно иногда проходит по диску Солнца, но пересекает он его всего за несколько часов.

С изобретением телескопа пятна поместили туда, где они должны были находиться,— на поверхность Солнца. Но прошло еще 250 лет, пока люди поняли, что Солнце — это гигантская тепловая машина со сложной, турбулентной поверхностью, а солнечные пятна — лишь самые заметные проявления солнечной активности.

Когда два объекта — Солнце — Земля находятся друг от друга на расстоянии 150 миллионов километров, должен существовать какой-то осязаемый «мост», если событие A на Солнце связывается с событием B на Земле. Такой мост Земля — Солнце был построен на основе данных о синхронной периодичности солнечных и земных явлений.

Первые наблюдатели солнечных пятен считали, что они имеют неправильную форму, непредсказуемы и, по-видимому, не могут внести ничего нового в наше понимание природы. Открытие их периодичности произошло неожиданным образом. Немецкий фармацевт Генрих Швабе был страстным любителем астрономии. Размышляя о том, какое бы придумать себе астрономическое занятие на свободные дневные часы, он натолкнулся на мысль тщательно наблюдать диск Солнца с тем, чтобы обнаружить новую, неоткрытую планету во время ее прохождения по яркому изображению. Когда оказалось, что новые планеты не появляются, он занялся солнечными пятнами. Каждый солнечный день в течение семнадцати лет он с бесконечным терпением рисовал непрестанно меняющуюся картину пятен, которую он видел на диске Солнца. С 1826 по 1843 год он занимался своими изысканиями и пришел к выводу, что количество солнечных пятен возрастает и уменьшается с 10-летним периодом. Однако его открытие игнорировали как

Уильям Р. Корлисс — американский ученый, специалист в области аэронавтики и космонавтики. Он автор двух книг по вопросам исследования космического пространства и многих статей в технических и научно-популярных журналах.

Его новая книга. «Загадки Вселенной» (она будет выпущена издательством «Мир» в этом году), предназначена не для специалистов, а для тех, кто хотел бы познакомиться с проблемами, которые волнуют в наше время ученых.

Предлагаем читателям журнала главу из этой книги. Глава печатается с некоторыми сокращениями.

случайные и подозрительные данные из ненадежного источника...

Важную роль в наведении моста Солнце — Земля сыграло мощное воздействие Солнца на магнитное поле Земли. Директор мюнхенской обсерватории астроном Иоганн фон Ламонт подметил десятилетнюю периодичность в своих ежедневных записях отклонений магнитной стрелки компаса. На его геофизические наблюдения сразу же обратили внимание два других астронома: Альфред Готье в Женеве и Рудольф Вольф в Цюрихе. Они поняли, что эта десятилетняя геомагнитная периодичность совпадает с найденной Швабе подозрительной десятилетней периодичностью солнечных пятен.

Ухватившись за эту идею, Вольф запросил многих известных ученых о наблюдениях солнечных пятен, выполненных до Швабе. Первая публикация, связавшая солнечную и магнитную активность, появилась 18 марта 1852 года и принадлежала еще одному специалисту, генерал-майору Эдварду Сабину, который представил Королевскому обществу доклад о магнитных измерениях, проведенных им в Канаде. Доклад назывался «О периодических законах, подмеченных в средних эффектах сильных магнитных возмущений». Через некоторое время Вольф получил в Цюрихе доклад Сабина и начал детальное исследование периодичности солнечных пятен. Когда он объявил, что средняя периодичность солнечных пятен составляет $11^1/_9$ года (на самом деле продолжительность периода меняется от семи до шестнадцати лет), шотландский астроном Джон Аллен Браун ответил, что это неправильно, так как магнитные изменения совершаются с периодичностью в 10,45 года и Солнце должно подчиняться этому правилу. Браун по своей наивности считал, что Земля может контролировать солнечную деятельность.

Доклад Сабина был началом невероятнейшего потока публикаций, пытавшихся связать между собой действительно связанные, относительно связанные и абсолютно не связанные явления... Казалось, что почти все можно было связать с периодичностью солнечных пятен, и это приносило такое же удовлетворение, как древним грекам мысль о неизменности и незапятнанности Солнца.

Первые корреляции были достаточно разумны. В 1870 году профессор Иельского университета Элиас Лумис установил связь магнитных бурь и числа наблюдаемых полярных сияний с периодичностью солнечных пятен. Современная наука обычно в состоянии выявить причину и следствие в этих случаях, но тогда казалось полной тайной, как может Солнце на расстоянии в 150 миллионов километров трясти магнитное поле Земли и зажигать полярные сияния.

Исследование колец деревьев вскоре показало, что деревья растут быстрее в годы максимума солнечных пятен, цены на пшеницу понижаются, свидетельствуя об обильном урожае. По-видимому, существует какой-то еще не обнаруженный солнечный фактор, стимулирующий более быстрый рост растений, когда лик Солнца усеян пятнами. Может быть, выпадает больше дождей (итальянцы оказались чрезвычайно догадливыми, когда винили в засухе 1632 года отсутствие пятен на Солнце). Джордж Гамов в своей книге «Звезда, названная Солнцем» отмечает, что число рысьих и лисьих шкурок, приобретаемых компанией Гудзонова залива, возрастает, когда на Солнце много пятен. Возможно, иронизирует Гамов, это происходит потому, что в такие периоды полярные сияния бывают ярче и представляют больше возможностей для благоприятной охоты во время долгих полярных ночей...

Какова современная модель солнечно-земных связей?

Что касается собственно солнечных пятен, то в XVIII веке считали их темными вершинами, проглядывающими сквозь фотосферу Солнца во время «отливов» светящегося вещества. Это интересная земная аналогия, показывающая примитивность представлений солнечной физики в то время. Затем появилась мысль, что солнечные пятна являются отверстиями в фотосфере. Эта догадка гораздо ближе к современным взглядам, но сейчас мы знаем, что солнечные пятна кажутся темными лишь по сравнению с окружающей чрезвычайно яркой поверхностью. Пятна — это не дыры в фотосфере, сквозь которые просвечивает находящаяся под ней солнечная поверхность, а более холодные, но все же сравнительно яркие участки фотосферы.

Солнечные пятна начинают свое существование в виде маленьких, темных пор, имеющих в поперечнике «только» около двух тысяч километров. За несколько дней пора становится полноправным пятном, достигая максимального развития недели через две. Диаметр среднего солнечного пятна около 50 тысяч километров (в четыре раза больше диаметра Земли). Большое пятно может растянуться по поверхности Солнца даже на 130 тысяч километров. Иногда большие пятна живут целых три месяца, а затем начинают уменьшаться и исчезают; продолжительность жизни маленьких пятен измеряется днями.

Обычное солнечное пятно имеет темную центральную область, называемую тенью, которая окружена сероватым ободком — полутенью. Одиночное пятно очень похоже на отверстие в фотосфере, поэтому легко понять происхождение ранних ошибочных представлений. В общем, пятна напоминают также водовороты или вихри в турбулентной жидкости. Возможно, это своего рода оптический обман, но он послужил толчком к созданию нескольких вихревых моделей солнечных пятен, одну из которых мы кратко опишем.

Не одиночное солнечное пятно, а их общее поведение позволяет нам близко подойти к проблеме их происхождения. Солнечные пятна обычно образуют группы, причем в большую группу входит до сотни пятен различных размеров. Такая группа может вытянуться более чем на 300 тысяч километров по диску Солнца. Видимый диаметр Солнца достигает 1 300 тысяч километ-

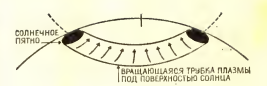
ров, так что большая группа пятен растягивается на четверть диска и легко видна невооруженным глазом.

В среднем солнечные пятна появляются в северном и южном полушариях Солнца в равных количествах и почти в одно и то же время. Часто появляются пары на одинаковом расстоянии от солнечного экватора. Любая модель солнечных пятен должна объяснять эту симметрию. Интуиция, в частности, подсказывает, что пары солнечных пятен, совместно движущиеся по диску Солнца, могут быть связаны друг с другом под видимой поверхностью Солнца. Другой общей особенностью солнечных пятен является их движение слева направо по диску Солнца; это происходит, конечно, почти полностью из-за вращения Солнца вокруг своей оси. Более специфичное их свойство — появление новых пятен в высоких широтах в начале одиннадцатилетнего цикла и в низких широтах — к концу цикла. Часто начинают образовываться пятна нового, одиннадцатилетнего цикла еще в то время, когда вблизи экватора сохраняются пятна предыдущего цикла. Следовательно, циклы солнечных пятен не разделяются так резко, как день и ночь,— два цикла могут накладываться друг на друга во времени.

Чем больше данных становится известно о цикле солнечных пятен, тем более таинственной представляется вся проблема в целом. Чисто визуальные наблюдения не позволили глубоко в нее проникнуть, и для создания хотя бы грубой модели их следует дополнить другими данными. Необходимо было воспользоваться спектроскопом.

Спектр солнечных пятен характеризуется гораздо более яркими линиями поглощения атомов, чем спектр соседних, свободных от пятен участков поверхности Солнца. Это наблюдение подтверждает мнение, что солнечное пятно холоднее окружающей яркой фотосферы, поскольку именно высокая температура разрушает большие молекулы. Другим подкреплением такому истолкованию служат более слабые линии излучения атомов в спектрах солнечных пятен. Сравнительно низкие температуры солнечных пятен не способствуют интенсивному излучению атомов с высокими энергиями возбуждения. Спектроскоп не говорит о том, что состав солнечных пятен отличается от состава других областей Солнца. Пятна просто холоднее. Сам по себе этот факт мало помогает раскрытию тайны солнечных пятен.

Важный вклад в спектроскопию был сделан в 1896 году голландским физиком Питером Зееманом, открывшим, что сильные магнитные поля вызывают расщепление спектральных линий излучения на несколько составляющих. Степень расщепления и является мерой напряженности магнитного поля. Еще примерно в середине XIX века было подмечено раздвоение некоторых линий излучения в спектрах солнечных пятен. Американский астроном Джордж Хейл связал в 1908 году эти наблюдения с открытием Зеемана. Выполненные Хейлом измерения расщепления линий излучения показали, что напряженность магнитного по-



Одна из возможных моделей возникновения солнечных пятен. Вращающаяся трубка плазмы образует два холодных темных пятна, появляющихся на противоположных полушариях Солнца.

ля солнечных пятен может достигать 3 000 гауссов и более. Эта величина была чрезвычайно высока по сравнению со средней напряженностью магнитного поля на поверхности Солнца, равной примерно 1 гауссу, и на поверхности Земли, не превышающей $^1/_2$ гаусса. Еще более поразительными оказались полярности магнитных полей солнечных пятен: они были противоположными у каждого члена пары пятен. Более того, полярности менялись с каждым новым поколением солнечных пятен. Теперь к парной симметрии пятен добавилась их биполярность. Тем самым подтверждалась связь пар с помощью подповерхностной структуры, проходящей под экватором Солнца, поскольку северные магнитные полюсы не могут существовать без связанных с ними южных полюсов.

Таковы основные данные, которые следует использовать для построения модели солнечных пятен (однако, по мнению большинства исследователей Солнца, еще никому не удалось связать их убедительным образом). Объяснение физической структуры солнечных пятен, возможно, удастся найти сравнительно новой науке — магнитогидродинамике, или МГД. МГД пытается описывать движение высокоионизированных электропроводящих газов, называемых плазмами. Так как плазмы проводят электрический ток, то на них сильно действуют магнитные поля, и в земных лабораториях плазму можно захватывать и хранить в магнитных бутылках. С другой стороны, движущаяся плазма создает свои собственные магнитные поля, подобно току, движущемуся по обмотке электромагнита. При температуре солнечной поверхности (около 6 000°С) водород и гелий, составляющие большую часть массы Солнца, безусловно, высокоионизированы и поэтому представляют собой плазму. МГД позволяет нам довольно глубоко исследовать физически возможные движения горячей солнечной плазмы. В настоящее время можно сказать лишь, что пара солнечных пятен является, вероятно, какой-то сравнительно устойчивой плазменной структурой, подобной некой вихревой трубе. Вращающаяся труба токопроводящей жидкости представляет собой в действительности электромагнит, создающий сильное магнитное поле солнечного пятна, или, что не менее вероятно, поле создает вихрь. Здесь трудно отделить причину от следствия. В первом случае

должна быть найдена механическая причина, периодически вызывающая турбулентность, во втором — какой-то одиннадцатилетний магнитный механизм.

Вся модель выглядит несколько сомнительно. Так как еще надежно не установлена физическая структура солнечного пятна, трудно представить себе происхождение моста, связывающего Солнце с Землей. Мост должен выходить из какого-то места на Солнце и расти и сокращаться синхронно с солнечным циклом. Мы не будем стремиться к излишней точности и спрячем проблему выявления точной причины за фасадом обобщений. Обобщение начинается с того, что широкий круг преходящих солнечных явлений мы называем центром активности, или ЦА. Типичными особенностями центра активности являются солнечные пятна, протуберанцы, вспышки, факелы и вообще почти все необычное. Поскольку для земного наблюдателя наиболее заметными объектами ЦА являются солнечные пятна, активность всего Солнца независимо от характера этой активности измеряется числом пятен. Чем больше пятен, тем выше солнечная активность и тем более ярко выражены возмущения, вызываемые Солнцем на Земле. Возможно, солнечные пятна непосредственно и не вызывают земной активности, а только служат мерилом какой-либо менее очевидной причины.

До появления искусственных спутников самыми явными проявлениями воздействия солнечной активности на Землю были магнитные бури (обнаруживаемые по колебаниям стрелки компаса), перебои в дальней радиосвязи и, наконец, захватывающие дух полярные сияния, обычно совпадающие с магнитными бурями.

Ученые быстро связали появление вспышки на поверхности Солнца с происходящим спустя некоторое время нарушением дальней радиосвязи. Не оставалось ни малейшего сомнения в том, что коротковолновое электромагнитное излучение вспышки глубоко проникает в земную атмосферу и вызывает ионизацию воздуха. При обычных условиях излучение Солнца создает хорошо известные слои ионосферы, расположенные на высотах больше 80 километров над земной поверхностью. Эти слои, состоящие из свободных электронов и ионов, скорее способствуют, чем препятствуют дальней радиосвязи. Однако излучение солнечной вспышки имеет более короткую длину волны и проникает в атмосферу глубже (до высоты в 65 километров), то есть настолько глубоко, что происходит поглощение радиоволн, отдающих свою энергию свободным электронам, которые быстро сталкиваются с молекулами окружающей довольно плотной атмосферы. Этот ионизированный слой радиоволны не отражает. Кроме того, под действием излучения вспышки в атмосфере возникают сильные кратковременные электрические токи. Эти токи частично порождают недолговечные магнитные поля, которые, в свою очередь, вызывают колебания стрелок компасов на Земле. Если эти магнитные возмущения достаточно сильны, в длинных телефонных проводах, окутывающих континенты, индуцируются электрические токи, нарушающие и телефонную связь на дальних расстояниях. В периоды высокой активности Солнца дальняя связь на Земле бывает иногда прервана в течение нескольких дней подряд...

До запусков искусственных спутников представление о языках солнечной плазмы, охватывающих Землю, было чисто умозрительным. Тесно связанная с этим идея о кольцевом электрическом токе из заряженных солнечных частиц, окружающем Землю, захваченном и удерживаемом земным магнитным полем, была высказана еще в 1904 году норвежцем Карлом Штермером, не имевшим в то время экспериментальных доказательств. Немецкий ученый Адольф Шмидт выдвинул в 1916 году идею магнитного захвата для объяснения главной фазы магнитной бури. Уже тогда, не зная ни малейших прямых доказательств, теоретики считали Солнце источником заряженных частиц. В 1958 году молодой физик Чикагского университета Е. Н. Паркер провел исследование солнечной короны, которое показало, что из Солнца исходит непрерывный поток плазмы. Этот поток поднимается выше любых облаков или языков плазмы, извергаемых солнечными ЦА. Обнаруженный Паркером непрерывный поток плазмы был назван солнечным ветром. Он постоянно «обдувает» Землю.

Первые искусственные спутники Земли не производили непосредственных измерений непрерывной и нестабильной солнечной плазмы; их орбиты были значительно ниже неожиданно обнаруженной впоследствии структуры, называемой теперь магнитопаузой. Только когда космические ракеты и искусственные спутники с очень эксцентричными орбитами начали пронизывать защитную оболочку магнитопаузы, инструменты стали измерять уже предсказанные солнечный ветер и языки плазмы. Эти эксперименты надежно установили, что носителем воздействия Солнца на Землю является солнечная плазма. Измеренные скорости водородной плазмы подтвердили расчеты Паркера. Плотность солнечного ветра достигает 10—20 частиц в одном кубическом сантиметре. Теоретики были поражены сложностью и геометрической формой обрисованных искусственными спутниками поверхностей, которые частично изолируют Землю от межпланетной «погоды» и творца этой «погоды» — Солнца.

В течение первого десятилетия космической эры ракеты и спутники, снабженные магнитометрами и детекторами плазмы, обрисовали геомагнитную полость в форме капли с длинным «хвостом», тянущимся на сотни тысяч километров от Земли. Этот хвост не тянется за Землей во время ее движения вокруг Солнца, а скорее «сдувается» солнечным ветром в направлении, противоположном Солнцу. (Астрономы считают теперь, что солнечный ветер отбрасывает хвосты комет от Солнца.)

Граница геомагнитной полости, магнитопауза, представляет собой на самом деле ударный фронт, образованный столкновени-

ем (лучше сказать, взаимодействием) быстро движущейся солнечной плазмы с магнитными силовыми линиями Земли и создает магнитосферу обтекаемой формы. Сходными свойствами во многих отношениях обладает ударная волна, окружающая снаряд, движущийся в атмосфере со сверхзвуковой скоростью; однако солнечный ветер имеет 2 400 километров в секунду и настолько разрежен, что создает минимальное противодействие движению искусственных спутников Земли, хотя и сказывающееся на многих орбитах.

Внутри безопасной гавани магнитопаузы гораздо спокойнее, чем в открытом межпланетном море. Некоторые частицы солнечного ветра с большей энергией не отклоняются полем Земли, а проникают в магнитопаузу, захватываются в радиационные пояса и, по-видимому, отклоняются в полярные зоны, где, сталкиваясь с атомами верхних слоев атмосферы, вызывают их свечение — полярные сияния.

Солнечный ветер не единственный источник заряженных частиц в поясах. Земному магнитному полю нелегко отклонить космические лучи, обладающие значительно большей энергией, чем частицы солнечной плазмы. Многие из них легко проникают в магнитосферу и задерживаются где-то в атмосфере или достигают твердой Земли. Космические лучи, сталкивающиеся с атомами воздуха в верхних слоях атмосферы, вызывают ядерные реакции, порождающие нейтроны, часть которых проходит сквозь радиационные пояса.

Нейтрон представляет собой неустойчивую частицу с полупериодом распада всего в 12 минут. Многие нейтроны возникают при столкновении космических лучей с атмосферой. При этом лучи распадаются на электроны, протоны и нейтроны в области радиационных поясов. Электроны и протоны часто захватываются магнитным полем и пополняют «население» поясов.

Частицы радиационных поясов, таким образом, пополняются двумя основными способами: солнечной плазмой, проникающей сквозь магнитопаузу, и нейтронами, являющимися продуктами распада при столкновении космических лучей с атмосферой.

Одним из самых значительных вкладов искусственных спутников в геофизику было определение структуры радиационных поясов. Вырисовалась следующая картина поясов: электроны и протоны движутся взад и вперед по спиралям вдоль силовых линий магнитного поля Земли, отражаясь от одного полюса к другому. Отражение заряженных частиц происходит, когда магнитные силовые линии сходятся у полюсов. В лаборатории такое магнитное отражение часто используется для удержания плазмы в магнитных бутылках. Чем глубже захваченные частицы проникают в полярную атмосферу, тем более вероятно, что они столкнутся с молекулой воздуха и будут выбиты из пояса. Как уже упоминалось, именно это взаимодействие захваченных частиц и атмосферы, по крайней мере частично, вызывает полярные сияния. Эта идея прекрасно согласуется с теоретической моделью, представляющей солнечную плазму главной причиной полярных сияний. Захваченные частицы, которые сразу же не удаляются из поясов в полярных областях, отражаются от полюса к полюсу, пока они существуют, и процесс этот может длиться несколько сотен лет. Отражение от полюса к полюсу занимает лишь около секунды. На быстрое отражение частиц от полюса к полюсу накладывается постоянное движение электронов и протонов вокруг Земли. Все это создает непрерывную оболочку из частиц, стремительно носящихся между магнитными полюсами. Протоны движутся с востока на запад, а захваченные электроны — в противоположном направлении.

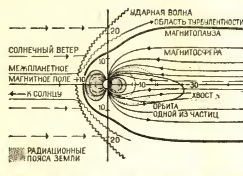
СИЛОВАЯ ЛИНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ
ТОЧКА ОТРАЖЕНИЯ
ЗАРЯЖЕННАЯ ЧАСТИЦА, ДВИЖУЩАЯСЯ ПО СПИРАЛИ
ОСЬ МАГНИТНОГО ПОЛЯ ЗЕМЛИ

На этой схеме показано, как заряженные частицы в радиационных поясах претерпевают отражение над полярными районами, где сходятся силовые линии магнитного поля Земли. Такие магнитные «зеркала» улавливают заряженные частицы.

Панорама магнитосферы выглядит довольно величественно. Однако остается много нерешенных проблем. Еще недостаточно известны детали переноса частиц между солнечной плазмой, радиационными поясами, ионосферой Земли и верхними слоями земной атмосферы. Частицы, «сброшенные» в области полярных сияний, конечно, способствуют их возникновению, но, по-видимому, не они одни вызывают это явление (ситуация подобна земной метеорологии, где основные процессы хорошо известны, а детали раздражающе ускользают из рук).

Суммируя изложенное, можно сказать, что существуют три основных составных части в модели системы Солнце — Земля. На «приличном» конце цепочки причин и следствий находится периодичность солнечной активности, которая является причиной многих периодических явлений земной активности. Но физические процессы, происходящие на Солнце и вызывающие подъемы и спады некоторых явлений на Земле, еще далеко не достаточно понятны. Непонятен также «заводной механизм», контролирующий 11-летнюю периодичность солнечной активности.

Вторая часть модели — мост Солнце — Земля — находится в гораздо лучшем состоянии. Мост, по которому влияние процессов на Солнце передается на Землю,



Так выглядит магнитопауза, образованная взаимодействием потока солнечной плазмы с магнитным полем Земли. «Хвост» Земли простирается, вероятно, за орбиту Луны.

имеет две составляющие: коротковолновое электромагнитное излучение, вызывающее внезапные ионосферные возмущения, и языки солнечной плазмы, выбрасываемые Солнцем в эпохи активности. На земном конце моста искусственные спутники и ракеты обрисовали каплевидную магнитосферу и установили пути некоторых заряженных частиц с момента их проникновения в магнитопаузу и до их замедления и остановки в атмосфере. Общая картина земной активности, вызываемой Солнцем, кажется разумной, но еще предстоит объяснить, например, такие вечно ускользающие детали, как цвета и структуры полярных сияний.

В цепочке причин и следствий имеется больше звеньев, чем это представляется с первого взгляда. Ведь полное описание проблемы должно бы начинаться с объяснения, почему существует 11-летняя периодичность солнечной активности, а не с простой констатации факта ее существования. Возможно, что в Солнце происходят какие-то естественные внутренние возмущения, повторяющиеся каждые 11 лет, подобно тому, как по расписанию происходят извержения гейзера Олд Фейтфул из-за естественного повышения давления пара. Возможно также, что существует внешняя причина солнечной активности. Для того, чтобы мы считали ее убедительной, она должна носить периодический характер, но единственное периодическое явление вне Солнца и при этом достаточно близкое к нему, чтобы оказать на него влияние,— движение планет Солнечной системы. При обращении планет вокруг Солнца их гравитационные поля, возможно, возмущают поверхность Солнца так же, как Луна вызывает приливы и отливы в морях и в твердой оболочке Земли. В частности, можно было бы ожидать заметных эффектов в тех случаях, когда две самые большие планеты — Юпитер и Сатурн — находятся на одной прямой, усиливая действие друг друга. Идея эта не нова: с 1900 года она время от времени проникает на страницы научных журналов.

Что говорит физика о возможности планет возбуждать бури на солнечной поверхности? На первый взгляд Солнце кажется настолько больше планет, что их гравитационный эффект выглядит слишком слабым. Суммарная масса всех планет и астероидов достигает лишь примерно десятой доли процента массы Солнца, и большая ее часть сосредоточена в Юпитере и Сатурне. Никто не сомневается в том, что гравитационные силы, исходящие от Юпитера и Сатурна, могут вызвать приливные эффекты на Солнце; вопрос на самом деле состоит в том, как эти малые силы вызывают на Солнце такие бурные явления, как группы солнечных пятен протяженностью в сотни тысяч километров. Не было предложено ни одного физического механизма, кроме гравитационной турбулентности.

Самым убедительным аргументом защитников влияния планет является периодичность воздействия гравитационных сил на Солнце. Если связать все уравнения, описывающие движения планет вокруг Солнца, с уравнениями, описывающими воздействие гравитации на поверхность Солнца, то обнаруживается отчетливо выраженный цикл продолжительностью в 11,08 года. Р. М. Вуд и К. Д. Вуд, опубликовавшие эти результаты в 1965 году, утверждают также, что влиянием планет можно объяснить смену магнитной полярности пятен, появление пятен новых циклов на одной и той же солнечной широте и другие циклы, выявленные с помощью статистики солнечных пятен. Последний пункт относится к тому факту, что периодичность солнечных пятен лишь в среднем составляет 11 лет, а на самом деле может колебаться от 7 до 16 лет. Эти колебания можно объяснить, предположив, что существуют другие циклические эффекты, накладывающиеся на основной 11-летний цикл, которые могут ускорить или замедлить наступление максимумов солнечных пятен. В работе Вудов показано также, что внутренние планеты (от Меркурия до Марса) играют важную роль в определении гравитационных сил, действующих на Солнце. Это связано с тем, что, хотя массы внутренних планет гораздо меньше массы Юпитера, они расположены гораздо ближе к Солнцу.

Поддержать эту гипотезу (или модель), претендующую на объяснение солнечной активности, можно только вооружившись карандашом, бумагой и вычислительной машиной. Эксперименты с планетами и гравитацией пока не в нашей власти, по крайней мере сейчас. В качестве иллюстрации английский ученый Д. Кинг-Хили предсказал на основании совместного гравитационного влияния планет даты и интенсивности следующих двух максимумов солнечных пятен. «Теоретические эксперименты», подобные этому, могут в конце концов убедить скептически настроенный ученый мир, или, наоборот, некоторые вычисления могут сокрушить устои рассматриваемой гипотезы. Если предсказания Кинг-Хили осуществятся, ряды защитников гипотезы пополнятся.

Менее противоречивые звенья цепочки причин и следствий в системе Солнце — Земля исследуются сейчас с помощью космических ракет.

Перевод с английского
З. РАХЛИНОЙ и И. РАХЛИНА.

СОЛНЕЧНЫЕ «МАШИНЫ»

Кандидат технических наук **Б. ГАРФ.**

Сжигаем ли мы уголь в топке парового котла, готовим ли на газовой плите обед, летим ли на реактивном самолете — все это удается благодаря Солнцу. И даже тогда, когда мы с помощью ветродвигателя поднимаем воду для поливки полей, мы во всех случаях эксплуатируем солнечное излучение. Действительно, каждый школьник уже знает, что создание залежей угля и нефти за миллионы лет происходило в результате процесса фотосинтеза, протекающего под действием солнечного света. Солнце испаряет воду, выпадающую в виде осадков и дающую начало многочисленным рекам. Солнце нагревает слои воздуха, создает самые различные движения и перемещения в атмосфере. Иногда это разрушительный ураган, но чаще обычный ветер, вращающий ветродвигатели.

Да, конечно, все это так, но все это — использование последствий деятельности Солнца! Нельзя ли непосредственно использовать энергию солнечных лучей? Источник этот практически вечный, ибо Солнце будет светить и через миллионы лет после того, как иссякнут на земном шаре все залежи угля, нефти и газа.

Попытки такого прямого использования делались еще в древнейшие времена. Известна легенда о том, как Архимед, когда вражеский флот осаждал Сиракузы, вызвал на крепостные стены всех женщин города. Они принесли с собой зеркала (в то время сделанные, вероятно, из полированной бронзы) и по команде великого ученого навели солнечные зайчики на одну и ту же точку вражеского корабля. Так, гласит предание, был сожжен вражеский флот. Эта история веками рассматривалась как легенда, однако в XVIII веке французский натуралист Бюффон подтвердил техническую возможность архимедовой выдумки. Используя солнечный концентратор, состоящий из многих плоских зеркал, он зажигал кучу сухих дров на расстоянии до ста метров.

Инженерная наука о непосредственном использовании солнечной энергии носит название «гелиотехника». Во многих странах сейчас ведутся в этой области интенсивные научно-исследовательские работы. Например, в США более сорока научно-исследовательских организаций ведут работу по использованию солнечной энергии; в Японии уже работает около миллиона солнечных водонагревателей. Такие водонагреватели выпускают серийно в США, Франции и Израиле.

С развитием цивилизации человек все больше обращается к первичному источнику энергии — Солнцу. Ведь некогда только оно его и согревало. И сегодня Солнце служит человеку в космосе единственным источником энергии, который не надо брать с Земли.

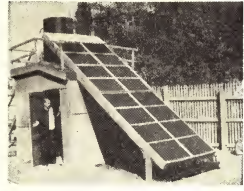
В течение многих веков энергетические потребности человека были крайне ограниченны и сводились практически лишь к защите от зимней стужи и к приготовлению пищи. Человек вполне обходился сжиганием древесного топлива. Промышленная революция, изобретение паровой машины, двигателя внутреннего сгорания, создание многочисленных фабрик и заводов вызвали резкое увеличение потребности в энергии. Этот период совпал с развитием эксплуатации угольных и нефтяных месторождений, и эти, как мы называем их теперь, «обычные» источники энергии вполне удовлетворяли потребности развивающейся промышленности. Все это объясняет, почему человек так поздно обратился к возможности использования солнечной энергии. Кроме того, успешное практическое использование солнечной энергии требует достаточно высокого уровня развития науки и техники. В настоящее время достижения автоматики, механики, оптики, появление новых конструкционных материалов делают реальными многие гелиотехнические задачи, казавшиеся ранее фантастическими.

Вот почему уже сейчас становится важной (пусть не для нас, но для наших ближайших потомков) задача использования так называемых возобновляемых источников энергии (солнечного излучения, внутреннего тепла Земли, энергии морских приливов, энергии рек и ветра), наибольшее значение среди которых имеет Солнце. Солнечная энергия, падающая на Землю, фантастически велика. Достаточно сказать, что ежегодный ее «приход» в десять раз превышает энергию всех запасов топлива на нашей планете. Мощность лучистого потока, падающего на один квадратный километр земной поверхности, равна мощности Днепровской гидроэлектростанции.

Каковы же сейчас достижения отечественной и зарубежной гелиотехники и каковы перспективы ее развития?

Наиболее просты так называемые «горячие ящики», устройства для преобразования солнечной энергии в тепловую, работающие на принципе парника. Простой деревянный толстостенный ящик, хорошо изолированный снизу и покрытый стеклом сверху, ставится в наклонном положении, стеклянной стороной к югу. Солнечные лучи на 80—85 процентов проходят через стекло и нагревают уложенный на дне ящика металлический, зачерненный матовой краской лист. Тепловое излучение, исходящее от нагретого листа, отличается большей дли-

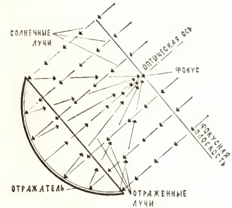
ной волны и сквозь стекло не проходит. Кроме того, стекло уменьшает тепловые потери от обдува ветром. В результате температура внутри ящика повышается до 40—50°С по сравнению с температурой окружающей среды. На принципе «горяче-



Баня, работающая на принципе «горячего ящика».

го ящика» работают солнечные устройства для нагрева воды в душевых и банях до 50—60°С, для сушки овощей и фруктов, для опреснения соленой воды, для отопления помещений.

Для получения температур 100° и выше применяются установки с концентраторами солнечной энергии. Представим себе зеркало в форме параболоида вращения с оптической осью, направленной на Солнце (см. рис.). Отражаясь от зеркала, лучи схо-



дятся в фокусе, образуя яркое фокальное пятно (если бы падающие лучи были строго параллельными, а зеркало идеально точным, фокальное пятно превратилось бы в точку). В реальном фокальном пятне средняя плотность энергии во столько раз больше плотности солнечного излучения, во сколько раз площадь зеркала, умноженная на коэффициент его отражения, больше площади пятна. Для точных отражателей средняя концентрация может достигать порядка нескольких тысяч. Концентрируя энергию, можно значительно уменьшить поверхность нагреваемого объекта и тем самым резко сократить тепловые потери. Чем точнее будет отражатель, тем больше будет концентрация и тем выше температура. В качестве геометрической формы отражателя чаще всего выбирают параболоид вращения, дающий максимальную концентрацию, и параболоцилиндр, представляющий собой нечто вроде корыта с сечением в форме параболы. Параболоцилиндр дает значительно меньшую концентрацию (не более нескольких десятков) и фокальное пятно в виде длинной полосы.

Рассмотрим несколько примеров солнечных установок с концентраторами. Солнечная кухня диаметром 1,2 метра спроектирована и построена в Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского. На этой кухне, соответствующей по мощности электроплитке в 800 ватт, можно с помощью Солнца готовить любые блюда и обеспечивать горячей пищей семью в 3—4 человека. Она не сложна по конструкции, легко транспортируется, и эксплуатация ее элементарно проста. Крупная солнечная установка ГУ-10 с параболоидным отражателем диаметром в 10 метров была сооружена Энергетическим институтом в Ташкенте. Эта установка давала 40—50 килограммов пара в час при давлении 5—6 атмосфер. Интересна конструкция отражателя. Он был выполнен из железобетона толщиной не более 60 миллиметров, на который наклеены тонкие стеклянные зеркала. Ежедневно пар от этой установки давал в многоступенчатом опреснителе около 1 тонны пресной воды, производил в абсорбционном холодильнике до 250 килограммов льда, применялся для отопления лабораторного помещения и для проведения различных экспериментальных исследований.

Весьма перспективно применение точных отражателей для исследований при высоких температурах. Солнечные печи получили широкое распространение в США, Франции, Японии и других странах. С помощью таких установок можно достичь весьма высоких температур — до 3 500 — 3 700°С, что позволяет доводить до плавления почти все жароупорные материалы. Солнечные печи часто незаменимы как средство исследований, так как в них достигается тепло в наиболее «чистом» виде — отсутствуют продукты сгорания, электрические и магнитные поля, другие вредные явления. Кроме того, нагрев образцов может производиться в атмосфере любого желаемого состава. В последние годы за рубежом солнечные печи с успехом используются для исследований в области ракетной техники, а также для изучения влияния на материалы и живые организмы тепловых потоков высокой плотности, возникающих при атомных взрывах. Самая крупная установка такого типа построена во Франции в Форт-Ромзо (Пиренеи) при лаборатории известного гелиотехника профессора Ф. Тромба. Она снабжена параболоидным отражателем диаметром 54 метра и предназначена наряду с исследовательскими работами для плавок жароупорных материалов в промышленных масштабах.

На фотографии (стр. 115) — небольшая, но очень точная солнечная печь диаметром два метра, построенная советскими гелио-

техниками. На ней были проведены успешные опыты по сварке стали и по плавке различных материалов, вплоть до вольфрама (температура плавления — 3 600°С).



Большой интерес вызывает проблема создания солнечных станций, иначе говоря, солнечных энергетических устройств повышенной мощности, порядка сотен и тысяч киловатт. Решение этой проблемы связано с большими трудностями, ибо солнечная энергия, хотя и велика, обладает сравнительно незначительной плотностью (в среднем 700 килокалорий в час или около 0,8 киловатта на каждый квадратный метр плоскости, перпендикулярной солнечным лучам). Поэтому создание крупных солнечных энергетических устройств связано с сооружением больших отражающих поверхностей. Расчеты показывают, что после некоторого предела увеличивать размеры отдельных установок, например, строить отражатели диаметром 100—200 метров, экономически нецелесообразно.

В Энергетическом институте имени Г. М. Кржижановского была разработана крупная солнечная станция, которую предполагалось построить в районе Еревана. Проект этой станции (о которой много писалось) предусматривал 1 290 отражателей с поверхностью по 15 квадратных метров, совершенно одинаковых по размерам и конструкции, которые были смонтированы на тележках, движущихся в виде поездов по концентрическим рельсовым путям. В центре площадки возвышалась 40-метровая башня, на которой был установлен вращающийся паровой котел экранного типа. Движение всех поездов, повороты отдельных отражателей и котла в зависимости от положения Солнца на небосводе были полностью автоматизированы с помощью следящих систем с фотоэлементами. Электроэнергия в количестве 2,2 миллиона киловатт часов в год направляется в общую сеть. Она может также использоваться для процессов, не связанных с жестким графиком потребления энергии. Мятый пар после турбины в количестве 24 тысяч тонн в год используется летом для охлаждения помещений, для сушки фруктов и овощей, для пастеризации фруктовых соков и тому подобного, а зимой — для отопления жилого поселка и парников.

Расчеты показали, что даже первая опытная станция такого типа имеет экономические характеристики, вполне сопоставимые с характеристиками многих заводских ТЭЦ аналогичной мощности. К сожалению, дальше проектного задания дело не пошло...

В заключение несколько слов о непосредственном превращении солнечной энергии в электрическую. Каждый знает о существовании фотоэлементов, где под действием квантов света возникает электрический ток. Простота таких устройств, где отсутствуют какие-либо движущиеся части, где не нужен ни котел, ни турбина, ни генератор, дает большие преимущества. К сожалению, сами фотоэлементы в настоящее время чрезвычайно дороги, и поэтому солнечные фотобатареи могут применяться лишь в тех случаях, когда экономические соображения не играют решающей роли.

Более приемлемы с экономической точки зрения полупроводниковые термоэлектрогенераторы, составленные из последовательно соединенных термоэлементов (термопар). Они могут работать при значительной температуре, что делает их применение весьма целесообразным в установках с концентраторами. Очевидно, на установках небольшой мощности применение термоэлектрогенераторов более выгодно, чем обычная схема преобразования солнечной энергии в электрическую по схеме: отражатель — котел — турбина — генератор. Сейчас в Ашхабаде смонтирована и испытана опытная солнечная установка с термоэлектрогенератором мощностью в 0,4 киловатта, предназначенная для подъема воды из колодцев на обширных пастбищах наших среднеазиатских республик.

В Советском Союзе спроектированы, построены и испытаны многие солнечные установки (кухни, водонагреватели, кипятильники, сушилки, опреснители, печи, холодильники) с высокими технико-экономическими характеристиками. Эти установки с большим успехом демонстрировались на многочисленных международных выставках за рубежом (в Индии, Индонезии, ОАР, Тунисе, Марокко, Вьетнаме и других странах). Теоретические работы наших ученых, которые возглавляет академик Академии наук Туркменской ССР В. А. Баум, заслужили признание в мировом масштабе и с успехом докладывались на международных конференциях.

К сожалению, однако, мы пока отстаем в области практического внедрения солнечных устройств. Советская гелиотехника из лабораторных стен должна выйти на дорогу широких применений в народном хозяйстве.

НА КАКУЮ СТОРОНУ ВАШИ ОКНА?

Если спросить жителя Севера или умеренной зоны, какую квартиру он предпочитает: на южной стороне или северной, большинство, не задумываясь, ответит: на южной. Это и понятно, так как солнце не очень балует теплом жителей этих широт. В то же время южане изнемогают от жары, когда летом солнце освещает их квартиры.

Как известно, проходя через земную атмосферу, лучистая энергия рассеивается и поглощается молекулами газов, составляющих атмосферу, и взвешенными в воздухе пылинками, капельками воды, кристаллами льда. На уровне земной поверхности наблюдается не только прямая солнечная радиация, но и рассеянная радиация, поступающая со всего небесного свода. Эти оба вида и составляют суммарную радиацию, которая, приходя на землю, частично отражается от ее поверхности.

Разные естественные поверхности обладают различной отражательной способностью. Темные (чернозем, торфяные болота и т. п.) отражают около 10% падающей радиации, светлые поверхности (белые пески, солончаки) — 35—40%. Отражательная способность травяного покрова — 15—25%, у водной поверхности она колеблется от 3 до 45% в зависимости от высоты солнца над горизонтом и степени волнения. Наибольшей отражательной способностью обладает свежевыпавший снег—85—90%. Интересно, что облачность, которая, естественно, снижает прямую радиацию, увеличивает рассеянную. Суммарная радиация при облачности падает.

Сравним два города, находящихся примерно на одной географической широте,— Сочи и Владивосток. Летний и зимний муссоны на Дальнем Востоке делают солнечной зиму и облачным лето. В Сочи картина обратная.

Если сравнить, казалось бы, несравнимые Оймякон и Ереван, то окажется, что в апреле оба города получают примерно одинаковый приток солнечного тепла. Напомним, однако, что температура воздуха в Оймяконе в этом месяце —17° и здесь лежит снег, а в Ереване эта же температура равна +12°, и там цветут в это время фруктовые деревья. Объясняется это просто: в Оймяконе в этом месяце три четверти солнечной радиации отражается от снега, в Ереване же на отражение и испарение затрачивается только четверть энергии солнечного потока.

Но вернемся к нашему вопросу: сколько солнечного тепла приходится на стены и окна зданий (поверхность крыш вполне сравнима в данном случае с поверхностью земли)? И потом, какая часть этой радиации поглощается стенами зданий, а какая отражается?

На севере страны южная и юго-восточная (юго-западная) стены больше всего солнечного тепла получают в марте и апреле. В это время много солнечной радиации отражается от земной поверхности, покрытой снегом, и попадает на стены.

В Средней Азии южная и юго-восточная (юго-западная) стены наибольшее количество тепла получают осенью (сентябрь, октябрь). В июне здесь на южную стену поступает почти столько же солнечного тепла, сколько и в январе. На Дальнем Востоке больше всего солнечного тепла эти сте-

ГОДОВОЙ ПРИХОД КОРОТКОВОЛНОВОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ К СТЕНАМ ЗДАНИЙ (тыс ккал/м²)

Географический пункт	Вид радиации						
	прямая					рассеянная	отраженная
	Ю	ЮВ	В	СВ	С		
о. Диксон	255	218	141	81	58	231	117
Архангельск	366	329	233	107	43	175	86
Оймякон	639	596	374	158	50	228	156
Ленинград	389	358	236	103	32	199	99
Братск	437	397	224	92	25	221	116
Новосибирск	490	459	301	129	26	228	125
Куйбышев	468	449	303	132	28	223	126
Хабаровск	679	641	340	120	24	256	142
Южно-Сахалинск	538	438	235	74	15	291	145
Форт-Шевченко	522	492	354	148	27	240	224
Алма-Ата	578	552	373	158	24	234	140
Термез	694	668	481	214	38	248	238

ны получают в зимние месяцы (январь, февраль).

В сумме за год наибольшее количество коротковолновой радиации получает южная стена. На крайнем севере страны оно составляет 600 000 ккал на 1 кв. м, на крайнем юге — 1 200 000 ккал. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке эта величина равна годовому поступлению тепла на горизонтальную поверхность и даже превышает его.

Доля тепла от рассеянной и отраженной радиации за год составляет 300 000—400 000 ккал на кв. м. Это значительное добавление к прямой солнечной радиации. В Заполярье годовой приход тепла от рассеянной и отраженной радиации даже больше тепла, поступающего от прямой радиации.

Через стекла окон проходит не вся коротковолновая радиация — часть поглощается стеклом и переплетами окон, нагревая их. Количество радиации, поглощаемое стеклом и переплетами, зависит от чистоты и качества стекла, материала, толщины и размеров переплетов. По расчетам П. Ю. Гамбурга, через окно при одинарном стекле проникает около половины падающей на стену радиации, при двойных стеклах — около одной трети. При открытых окнах в помещение поступает то количество тепла от прямой, рассеянной и отраженной радиации, которое приведено в таблице на стр. 116.

Чтобы получить величину общего прихода радиации на стены, достаточно сложить числа в графах «прямая», «рассеянная» и «отраженная». Рассеянная радиация, так же как и отраженная, в среднем одинакова для всех стен независимо от ориентации. Приход прямой радиации дан в последовательности: ЮГ, ЮГО-ВОСТОК, ВОСТОК, СЕВЕРО-ВОСТОК, СЕВЕР.

Какая же часть пришедшей радиации поглощается стеной и от чего это зависит? Об этом дает представление таблица на этой странице.

ДОЛЯ РАДИАЦИИ, ПОГЛОЩЕННОЙ СТЕНОЙ

(% от поступающей на стену коротковолновой радиации)

Наименование материала и обработка	Характеристика поверхности	Цвет поверхности	Поглощенная радиация (%)[1]
Кирпич оштукатуренный	Гладкая	Белый	30
	»	Розовый	50
	»	Светло-желтый	47
	»	Светло-голубой	55
	»	Темно-розовый и светло-бежевый	70
	Шероховатая	Коричневый	90
Кирпич неоштукатуренный: обыкновенный силикатный	Новая	Красный	70—77
	»	Светлый	40—55
Бетонная панель оштукатуренная	Шероховатая	Белый	30
		Светло-голубой	55
		Темно-серый	70—72
Туф	Гладкая	Голубоватый	48
		Розовый	58
		Желтовато-коричневый	60
		Темно-розовый	70
		Красный	75
		Черный	93
Гранит	Полированная	Серый	85
	Чисто отесанная	Светло-серый	65
Мрамор	Отесанная	Белый	55

[1] Дополнение до 100% характеризует степень отражения радиации стеной (или альбедо стены).

Поглощенная радиация вызывает нагревание стены. Установлено, что поглощенная радиация величиной 80 ккал/м²час. может повысить температуру наружной поверхности стены примерно на 4—4,5°. За счет радиации температура стен в южных районах страны может повышаться на 15—20° и даже больше по сравнению с температурой воздуха. Различие в температурах стен, — скажем, южной и северной — в один и тот же момент времени следует учитывать при проектировании жилых и производственных зданий, плотин гидроэлектростанций и других сооружений. Учитывая радиационное тепло, приходящее на стены сооружения в данном географическом районе, можно регулировать температурный режим помещений, системы отопления, охлаждения и вентиляции.

З. И. ПИВОВАРОВА. Солнечная радиация и строительство. Изд. ВДНХ. 1967 г.





● Многие страны выпускают почтовые марки с изображениями кактусов. Особый интерес для коллекционеров представляет марка с изображением кактуса, в название которого вкралась ошибка. В 1965 году в Бельгии была выпущена марка, где на изображении цветущего кактуса стоит название «Эхинокактус», тогда как и форма цветков и место их на стебле убедительно доказывают, что нарисован Эхиноцереус. В Румынии выпущена серия марок с изображенными на них лекарственными растениями. Включен сюда и кактус-опунция.





● Одним из любимейших лакомств мексиканцев являются цукаты из некоторых кактусов. Очистив стебли от колючек и кожицы (фото вверху), их нарезают ломтиками и вываривают в сиропе из тростникового сахара. Особенно повышается спрос на эти цукаты в дни народных праздников и нового года (фото внизу). Интересно, что один из видов мелокактуса носит народное название «конфетного кактуса».

ЗАПЕЧАТЛЕННОЕ ВРЕМЯ



Съемочная группа фильма «Комсомол — шеф элеитрифиикации». Слева иаправо: Ната Вачнадзе — ассистеит режиссера, Эсфирь Шуб — режиссер-постаиовщии, Владимир Солодовнииов — кииооператор, Лев Филиоиов — моитажер.

Сорок лет назад на московскую фабрику «Союзкнио» поступил специальный заказ. Центральный Комнтет ВЛКСМ просил киематографистов создать фильм, посвященный шефству комсомола над электрификацией страны. Руководство фабрики уже собиралось заказать драматургам сцеиарий художественного фильма, но в это время к теме обратилась режиссер-документалист Эсфирь Шуб. Руководители «Союзкнио» заколебались.

С одной стороны, в способностях кинорежиссера никто не сомиевался, а ее известиости могли позавидовать режиссеры игрового кино. Шуб выпустила к этому времени три больших документальных фильма, смонтированых на материале старой хроники: «Паденне династин Романовых», «Великий путь» (к 10-летию Великого Октября) и «Россия Николая II и Лев Толстой».

Этими фильмами, имевшими большой успех у зрителей, Шуб сумела доказать неоценимую значимость хроники не только как информационного материала, но и как материала для больших исторических полотен с широкими обобщениями.

Эсфирь Шуб вошла в историю мирового кино как пионер и создатель нового жанра — историко-документального фильма.

Дирекция фабрики долго решала вопрос: делать инсценировку или снимать документальный фильм. Однако Эсфирь Шуб поддержали режиссеры игрового кино, и вопрос о документальном фильме был решен.



Комсомолец Климов из строительстве Диепрогэса.

С большим жаром принимается режиссер за подготовку сценария. Э. Шуб привлекла к работе академиков А. Иоффе и А. Чернышева, принимавших участие в создании плана ГОЭЛРО. Сценарий рождался как рассказ об участии комсомола во всех звеньях электрификации — от создания лампочек до строительства крупных гидроэлектростанций. Главным героем фильма стали молодежные коллективы, которые своим героическим трудом претворяли в жизнь ленинскую идею электрификации страны.

Митииг иа леиииградском заводе. Прибывший иа завод рабочий Диепростроя Климов бросает коллеитиву завода упрек в иесвоевремеииой сдаче турбииы.



Документальный материал, положенный в основу фильма,—это строительство и пуск Днепрогэса, сдача в эксплуатацию крупнейшей электростанции Армении Дзорагэс, труд молодых рабочих на московском и ленинградском заводах. Эсфирь Шуб предприняла смелую для того времени попытку: сохранить на пленке не только зримые картины жизни, но и ее звуковую гамму —



Пуск Дзорагэса (Армения).
Выступает герой Дзорагэса Ваня Туманян. Справа — секретарь партнома



Г. К. Орджоникидзе приветствует строителей Днепрогэса.



Митинг в честь пуска Днепрогэса.
На трибуну поднимаются начальник Днепростроя А. В. Винтер, Г. К. Орджоникидзе и М. И. Калинин.

реальные шумы строек, заводов, лабораторий, живые голоса молодых строителей. И она сумела этого добиться, несмотря на несовершенство звукового кино, которое в 1931 году делало только самые первые шаги. По существу, ее фильм — это первый советский звуковой документальный фильм

В своем страстном выступлении секретарь комитета комсомола завода, изготавливавшего турбину для Днепростроя, вскрывает причины задержки заводом заказа.

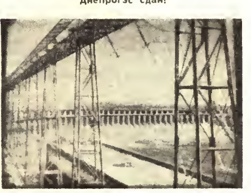


Фильм «Комсомол—шеф электрификации» — это не летопись достигнутых успехов, а серьезный анализ сложностей, которые приходилось преодолевать молодым строителям и рабочим. Стремясь показать жизнь изнутри, с ее огромным положительным зарядом, с ее недостатками и путями их преодоления, кинематографисты непосредственно включаются в производственный процесс. Снимая на Днепрострое, Эсфирь Шуб выяснила, что завод-поставщик в Ленинграде задерживает изготовление турбины... Она едет в Ленинград, где организует митинг, деловой разговор о причинах, тормозящих выполнение заказа Днепростроя.

Все выступления на митинге снимались на пленку. Этот эпизод — страстный и взволнованный разговор о путях преодоления недостатков — одна из самых ярких и талантливых страниц не только в фильме, но, пожалуй, и в кинолетописи рабочего класса нашей страны.

Впервые в практике мирового кино режиссер включила в фильм кадры-интервью. В том, с какой страстностью говорят с экрана ламповщицы Москвы, электросварщики Ленинграда, строители Дзорагэса, бетонщики Днепростроя, мы ощущаем их горячую заинтересованность в деле электрификации, где каждый чувствует себя живой частицей, вдохновенным участником великого строительства.

Днепрогэс сдан!





На строительстве Днепрогэса порой приходилось снимать и с таких точек.



Иностраиные иорреспоидеиты иа открытии Днепрогэса.

Метод активного вмешательства художника в жизнь, которую он стремится запечатлеть в фильме, явился самой большой художествеииой находкой картины.

Фильм «Комсомол — шеф электрификации» привлек большое внимание общественности и кинематографистов. Газета «Кино» (№ 1, 1933 г.) писала:

«Температура» этого фильма — от лирической взволнованности до большой патетики. Вещи и люди показаны в ией с большим чувством, задором и блеском. Фильм по-своему очень остро отражает иашу сегодняшнюю действительность и показывает роль комсомола как шефа электрификации на отдельных участках нашего строительства».

И сегодня, спустя 38 лет после выпуска, фильм «Комсомол — шеф электрификации» смотрится с огромным волнением, ибо уникальная возможность искусства кино запечатлеть подлинное течение времени, сохранить для потомков живую атмосферу эпохи никогда не оставляет зрителя равнодушным. Время только придает документу новую ценность.

Марк ВОЛОЦКИЙ,
Юрий ГУСЕВ.

НОВЫЕ КНИГИ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»

Ю М. РОДИН. **Жилищиое строительство в СССР.** 46 стр., 9 коп

Автор зиакомит с жилнщным вопросом в дореволюциоииой России и с мероприятиями Коммуиистической партии, Советского правительства и личио В. И. Лениив, направленными иа ликвидацию жилищиой иужды трудящихся после Великой Октябрьской социалистической революции

Б. М МЕРЖАНОВ. **Интерьер жилнща.** 48 стр. 9 коп.

Миллиоиы советскнх людей. переезжающих в иовые квартиры. хотят сделать свое жилище совремеииым, комфортабельиым, красивым.

Брошюра рассказывает о работе архитекторов в области иитерьера жилища, о меблировке совремеииой квартиры, взаимосвязи жнлых и подсобиых помещеиий и возможиом использовании отдельиых комиат

Н. А. БОТОЛОВ. К. П. МИТРЮШКИН, Л К. ШАПОШНИКОВ. **Охраиа и использование биологичесиих ресурсов в СССР.** 47 стр., 9 коп.

Вопросы охраиы природы, экоиомиого использоваиия ее ресурсов, бережиого отиошения к окружающей иас среде волиуют ие только учеиых, ио и широкне слои иаселеиия иашей страиы.

Для умиой эксплуатации природы иеобходнмы большие знаиия и подлинио хозяйский, осиоваииый иа данных иаук опыт. О решеиии проблемы и рассказывает книга

А. М КУЗИН. **Проблемы радиобиологии.** 95 стр., 18 коп.

Расщеплеиие атомиого ядра, создание атомиых реакторов, широкое использоваиие атомион эиергии в мирных целях, ядериое вооружеиие, успехи в освоении термоядерной эиергии и проиикиовеиие человека в космическое пространство — вот иеполиый перечеиь событий, которые поставили человека вплотиую перед проблемой радиации и жизии.

В кинге звтроиуты иаиболее важные и перспективные проблемы развития радиобиологии. Автор, члеи-корреспоидент АН СССР, доктор биологических наук, возглавляет отдел радиобиологин в Иституте биофизики АН СССР, руководит деятельиостью Нвучиого совета по проблеме «Радиобиология» в АН СССР, является представителем СССР в Научиом комитете по атомной радиации при ООН.

Ф. Ф. ТАЛЫЗИН. **Ядовитые животиые суши и моря.** 96 стр., 18 коп.

Федор Федорович Талызии, член-корреспондеит АМН СССР, побывал во миогих стрвиах мира; как эксперт Всемириой оргвиизации здравоохраиеиия, в также по предложению Миииcтерства здрввоохраиения СССР выезжвл в Иидию, иа Цейлон н в Мексику для оквзаиия коисультативиой помощи местным врачвм по борьбе с малярией. Побывал Ф. Ф. Талызии в Ираие, Ираке, Афгаинстане, Италии, Англии, рвзличиых штатах США и многих социалистнческих стрвивх, в различиых уголквх ившей страиы, и всюду ои иаблюдвл и изучал животиый мир, собирал ядовитых жнвотиых, яды которых исследовали в лаборатории. Получеииая Ф. Ф. Талызииым и его сотрудиикdми сыворотка «аитигюрза» сохраияет противоядиые и лечебные свойства иа протяжении 10 лет.

В очерк вошли многие материалы о ядовитости и токсичиости ряда животиых суши и моря.

ЗАКОНЫ МУЗЫКАЛЬНОЙ ГАРМОНИИ

ШЕСТИСТРУННАЯ ГИТАРА

Урок ведет П. ВЕЩИЦКИЙ.

На прошлом уроке («Наука и жизнь» № 7, 1970 г.) было показано строение натурального мажорного лада, построенного от звука *до*, то есть в тональности *До мажор*. Если построить натуральный мажорный лад от другого звука, то для получения нужных соотношений между соседними ступенями лада придется использовать знаки альтерации, которые пишутся не у отдельных нот, а у ключа и называются *ключевыми знаками альтерации.*

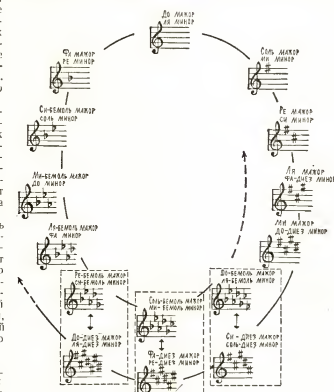
Ключевые знаки альтерации всегда однородны — только диезы или только бемоли. В зависимости от этих знаков тональности подразделяются на диезные и бемольные. Когда две тональности, одна из которых мажорная, а другая минорная, имеют тождественные тоники, они называются *одноименными тональностями.* Например, *До мажор* и *до минор.*

Мажорная и минорная тональности, имеющие одинаковое количество ключевых знаков альтерации (или совсем не имеющие их), называются *параллельными тональностями.* Параллельные тональности отстоят друг от друга на малую терцию (на три полутона).

Мажорная тональность отстоит от минорной на малую терцию вверх, а минорная тональность отстоит от мажорной на малую терцию вниз. Поэтому для определения, например, минорной тональности, параллельной *До-мажорной* тональности, достаточно определить, какой звук отстоит от *до* на малую терцию вниз (на 3 полутона). Устанавливаем, что это звук *ля*, и, следовательно, искомой минорной тональностью будет *ля минор.* Для тональности *до минор* параллельной будет *Ми-бемоль-мажорная* тональность, так как от звука *до* на малую терцию вверх (на 3 полутона) отстоит звук *ми-бемоль.* Умение определять параллельную тональность будет необходимо при рассмотрении различных последований аккордов.

Ниже помещен *квинтовый круг.* Квинтовым кругом называется схема тональностей, в которой все тональности одного лада (мажорного или минорного) расположены по чистым квинтам, начиная от тональности, в которой отсутствуют ключевые знаки альтерации. При этом расположение диезных тональностей возникает по чистым квинтам вверх, а бемольных тональностей по чистым квинтам вниз. Вместо двух раздельных квинтовых кругов на рисунке изображен общий квинтовый круг для мажорных и минорных тональностей, так как на нем сразу можно видеть, какие тональности являются параллельными.

Число ключевых знаков альтерации практически не бывает больше семи. Тональности с семью ключевыми знаками альтерации используются редко. Обычно для упрощения чтения нот они заменяются энгармонически равными тональностями, с меньшим количеством ключевых знаков альтерации. Поэтому диезная и бемольная линии квинтового круга оказались незамкнутыми. Энгармонически равные тональности отмечены в квинтовом круге двусторонними стрелками. Например, *До-*



Продолжение. Начало см. №№ 9, 11, 1968 г.; №№ 2, 4, 6, 7, 9, 11, 1969 г. и №№ 1, 3, 5, 6, 7, 1970 г.

диез мажор и *Ре-бемоль мажор; си-бемоль минор* и *ля-диез минор.*

Каждый исполнитель должен уметь определять тональность музыкального произведения. Это поможет ему понимать содержание и строение музыкальных произведений, правильно читать и записывать их.

Отсутствие ключевых знаков альтерации или наличие таких знаков являются признаком мажорной тональности или параллельной ей минорной тональности. Если, например, у ключа нет знаков альтерации, тональность будет *До мажор* или *ля минор.* Если у ключа имеется четыре диеза: *фа-диез, до-диез, соль-диез* и *ре-диез,*—то может быть *Ми-мажорная* тональность или параллельная ей *до-диез-минорная* тональность (см. квинтовый круг). Определив две возможные параллельные тональности, нужно посмотреть на последнюю ноту мелодии и заключительный аккорд. Чаще всего музыкальное произведение заканчивается тоническим звуком в мелодии и тоническим трезвучием (или тоническим трезвучием с секстой), имеющим основной вид (тоника в басу) в аккомпанементе. Если мелодия закончилась нотой *ми,* а аккомпанемент *Ми-мажорным* трезвучием, тональность будет *Ми мажор;* если мелодия закончилась нотой *до-диез,* а аккомпанемент *до-диез-минорным* трезвучием, тональность музыкального произведения будет не *Ми мажор,* а параллельная ей *до-диез минор.*
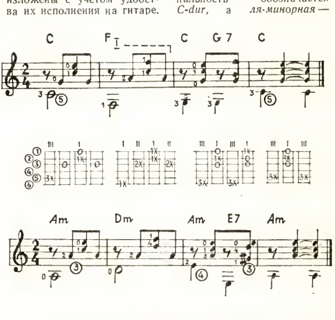
Рекомендуем тренировать слуховое восприятие, чтобы научиться на слух отличать мажорное наклонение лада от минорного, что обычно достигается довольно скоро в результате вдумчивых прослушиваний музыкальных произведений. Этому навыку также могут способствовать последования аккордов в мажоре и миноре, которые будут рассматриваться на последующих уроках.
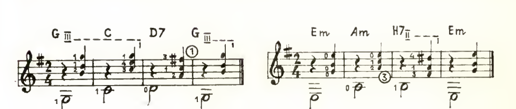
Для практического ознакомления с мажорными и минорными тональностями, а также с параллельными им тональностями приводим один из вариантов последования аккордов в различных тональностях. Такое последование аккордов встречается очень часто (см. примеры).

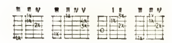
В этих примерах аккорды изложены с учетом удобства их исполнения на гитаре.

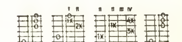
Учитывая пожелания читателей, помимо нотной записи аккордов, даны их буквенно-цифровые обозначения и приложены схемы размещения пальцев на ладах грифа гитары.

Разбирая тональности, мы пользовались слоговой системой обозначения — *До мажор, ля минор* и т. д. Помимо слоговой системы, существует буквенная система обозначения тональностей. Например, *До-мажорная* тональность обозначается *C-dur,* а *ля-минорная —*









a-moll. Полные сведения об этом имеются в музыкальных справочниках.

Для аккомпанемента на шестиструнной гитаре при извлечении звуков пальцами наиболее удобны тональности: мажорные — *До, Ре, Ми, Соль, Ля;* минорные — *ре, ми, ля, си*.

Для сольного исполнения, то есть для исполнения мелодии и ее сопровождения на одной гитаре (с извлечением звуков пальцами), наиболее часто в музыкальных произведениях используются мажорные тональности *Ре, Ми, Ля* и минорные тональности *ре, ми, ля*.

При исполнении партии гитары в эстрадных оркестрах или эстрадных ансамблях, где звуки аккордов извлекаются медиатором и все звуки аккордов (за редким исключением) извлекаются только на прижатых к ладам грифа струнах, все употребляемые в музыкальных произведениях тональности становятся в основном одинаково удобными.

Задачи:

1. В каких двух тональностях нет ключевых знаков альтерации?

2. В какой мажорной тональности у ключа имеется один диез и на какую ноту распространяется действие этого диеза?

3. В какой мажорной тональности у ключа имеется один бемоль и на какую ноту распространяется действие этого бемоля?

4. Какая тональность параллельна *Фа мажору* и какой знак альтерации ставится у ключа в этой тональности?

5. Сколько ключевых знаков альтерации имеется в *Ля-мажорной* тональности и какие это знаки?

6. В какой удобной для шестиструнной гитары мажорной тональности у ключа имеется четыре диеза?

7. Определите, в каких тональностях даны последования аккордов в каждом из четырех примеров и какие из этих тональностей являются параллельными.

(Ответы см. на стр. 154.)

МЕТАМОРФОЗЫ

Шахматы в известном нам сегодня виде (только с некоторыми изменениями) сформировались довольно поздно, где-то на рубеже XV—XVI веков.

Свою многовековую историю имеет и установившееся современное правило превращения пешки.

В древних шахматах (шатрандже) пешка, достигнув последней горизонтали, могла превратиться только в ферзя. (Такого мнения придерживаются современные советские и зарубежные историки шахмат.)

У многих восточных народов и в Европе (вплоть до конца XIX столетия) было распространено правило превращать пешку в ту фигуру, место которой она заняла, или в убитую.

В России правило превращать пешку в любую фигуру утвердилось в конце XVII века.

Пешка является самой слабой из действующих на доске единиц, но ее чудесное свойство превращаться в любую фигуру позволяет создавать крайне напряженные позиции, насыщенные угрозами внезапного нарушения равновесия сил.

ПО-АЛЕХИНСКИ!

Следующие две комбинации на тему превращения пешки принадлежат к лучшим шахматным шедеврам.

№ 1

К позиции, изображенной на диаграмме № 1, пришла партия Боголюбов — Алехин (Гастингс, 1922 г.), после 29-го хода белых **Ла1 : а5.**

Последовало: **29... b5—b4! 30. Ла5 : а8 b4 : c3! 31. Ла8 : е8 c3— c2!!**

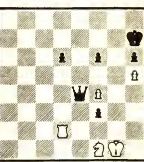
Только теперь становится ясен замечательный замысел Алехина. Черные проводят нового ферзя и, используя неудачное положение белых фигур, отыгрывают качество.

32. Ле8 : f8 + Крh8 — h7 33. Кd1—f2 c2—c1Ф+ 34. Кd2 — f1 Кd3 — e1! 35. Лg2 — h2 Фc1 : c4. Теперь ввиду угрозы 36...Сb5 белые вынуждены сыграть. **36. Лf8 — b8** и после **36... Сd7—b5** вернуть качество.

В дальнейшем Боголюбов оказал упорное сопротивление, и партия пришла к позиции, изображенной на диаграмме № 2.

В этом положении Алехин вторично в партии использует тему превращения и

№ 2



переходит в выигранный пешечный эндшпиль: **47... Фе4 — е2! 48. Лd2 : е2 f3 : е2 49. Крg1 — f2 е2 :f1Ф + 50. Крf2 : f1 Крh7 — g7,** и черные вскоре выиграли.

В партии Алехин — Гофмейстер (Петроград, 1917 г.) белые осуществили великолепную по своей красоте и замыслу комбинацию. И хотя в партии не последовало превращения, пешки белых, достигнув седьмой

ПЕШКИ

Пешка, вступающая на последнюю горизонталь, должна быть тем же ходом заменена ферзем, ладьей, слоном или конем (по выбору совершающего ход), независимо от наличия на доске таких же фигур.

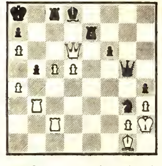
Шахматный кодекс СССР

горизонтали, заставили черных сдаться.

В позиции, показанной на диаграмме № 3, белые сыграли **1. a4 : b5! Kg3—e4.**

Черные выигрывают ферзя, но после этого пешки белых неумолимо устремляются вперед, создавая матовые угрозы королю противника. Ничего не добивались черные и после 1... Kf1 + 2. Kph1 Kg3 + 3.

№ 3



Л : g3 Ф : g3 4. b6! ab 5cb! Ф : d6 6. Л : c8 + Фb8 7. b7 + Л : b7 8. ab + Kp : b7 9. Л : b8 + Kp : b8, и у белых выигранный эндшпиль.

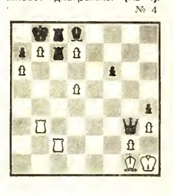
2. b5—b6! Ke4 : d6 3. c5 : d6 Ле7 — c7.

Если 3... Cc7, то после 4. b7 +Kpb8 5. dc + Ле : c7 6. Л : c7! Фе5 + 7. Kph1 белые выигрывают ввиду неотвратимой угрозы 8. Ch2 (указано Алехиным).

4. b6—b7+ Kpa8—b8 5. d6—d7!! Фg5 — g3 + 6. Kph2—h1.

Черные сдались. Заключительная позиция заслуживает диаграммы (№ 4).

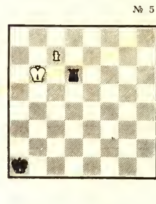
№ 4



ЭТЮД В ПАРТИИ

Не допустить пат — вот в большинстве случаев смысл превращения пешки в ладью — следующую по силе после ферзя фигуру.

№ 5



Позиция, изображенная на диаграмме № 5, возникла в партии Поттер— Фентон (1895 г.). Партия закончилась миром, и в течение некоторого времени это положение расценивалось как ничейное. Возможность выигрыша за белых доказал Р. Сааведра.

1. Kpb6— b5 Лd6— d5 + 2. Kpb5—b4 Лd5—d4 + 3. Kpb4— b3 Лd4— d3 + 4. Kpb3— c2 Лd3 — d4! 5. c7— c8Л!!

Исключительная по своей красоте позиция! Белые не могут играть 5. c8Ф, так как черные ходом 5... Лc4+ достигают ничьей.

5... Лd4—a4 6. Kpc2—b3, и белые выигрывают.

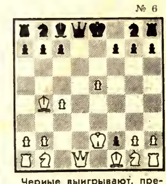
ПРЕВРАЩЕНИЕ В КОНЯ

В шахматной теории как в дебюте, так и в эндшпиле существуют известные теоретические позиции, связанные с комбинациями на тему превращения пешки.

В контргамбите Альбина после ходов

1. d4 d5 2. c4 e5 3. de d4 4. e3 Cb4 + 5. Cd2 de! 6. C : b4 ef + 7. Kpe2 возникает позиция, изображенная на диаграмме № 6.

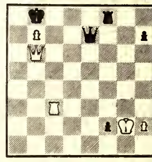
№ 6



Черные выигрывают, превращая пешку только в коня **7... fgK+!!.** (Этот вариант был указан Эм. Ласкером в 1893 г.)

Превращение пешки в коня чаще всего бывает в связи с его своеобразной особенностью делать вилку или же происходит в позициях, где вновь появившийся конь позволяет форсированно победить или достигнуть желанной ничьей. Интересен следующий учебный пример (диаграма № 7).

№ 7



1. Лc3— c8 +! Лf8 : c8 2. Фb6— a7 +! Kpb8 : a7 3. b7 : c8K +!!

и белые выигрывают.

В партии С. Фурман — П. Керес (XVI чемпионат СССР. Москва, 1948 г.) (диаграмма № 8) последовало:

44. f7— f8K +!!

Проигрывает 44. f8Ф? из-за 44... Фс2 + 45Kpf3 Фе2+ 46. Kpf4 Фе4Х.

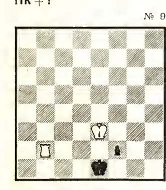
44... Kph7—g8 45. Ch3 —

№ 8

е6 +! Фс8 : е6 46. Фf6 : е6+Крg8 : f8, и белые реализовали свой перевес.

В эндшпиле, где пешка на предпоследней горизонтали борется против ладьи, известна теоретическая позиция (диаграмма № 9), в которой слабейшая сторона достигает ничьей превращением пешки в коня: **1... f1K +!**

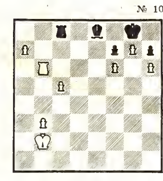
№ 9



УНИКАЛЬНЫЙ ПРИМЕР

Превращение пешки в слона — самый редкий случай в турнирной практике. Очень долго автору статьи не удавалось найти такого примера. И все же поиски увенчались успехом. В партии А. Сокольский — Г. Равинский (1938 г.) (диаграмма № 10) черные сыграли

№ 10



65... Лс8 : с5, считая, что если 66. а8Ф(Л), то после 66... Лс2 + 67. Кра1 Лс1 + 68. Кра2 Лс2+ с вечным шахом, так как в случае 69. Кра3 Ла2 + 70. Кр : а2 черным пат. Не принесет белым победы и 66. а8К, ввиду 66... Лс8 67. Ла6 Л : а8 68. Л : а8, и черным пат.

Но белые выиграли партию ходом **66. а7— а8С!!**

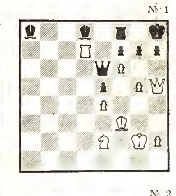
Кандидат в мастера
Л. ВЕРХОВСКИЙ.

КОМБИНАЦИИ НА ПРЕВРАЩЕНИЕ

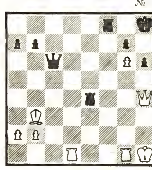
Во всех позициях белые начинают и выигрывают.

(Решения см. в № 10.)

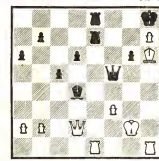
№ 1



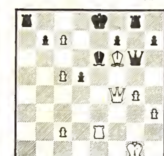
№ 2



№ 3



№ 4



Кунсткамера

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НЕОЖИДАННОСТИ

В майском журнале за этот год напечатаны два представления числа 144:

144 = 1 + 4 + 4 + 1 + 4 + 4 + 1 + 4 + 4 + ... всего 16 раз и

144 = 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4 + + 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4 + 1 · 4 · 4

Читатель А. Разумов (п. Белый городок, Калининская обл.) прислал точно такие же представления чисел 135, 216, 432, 612. Он же совершенно правильно заметил, что первым способом можно представить любое трехзначное число с суммой цифр, равной 9.

А. Хабелашвили (г. Гори) предложил следующие представления чисел:

175 = 1 · 7 · 5 + 1 · 7 · 5 + 1 · 7 · 5 + 1 · 7 · 5 + 1 · 7 · 5
384 = 3 · 8 · 4 + 3 · 8 · 4 + 3 8 · 4 + 3 · 8 · 4
672 = 6 7 · 2 + 6 · 7 · 2 + 6 · 7 · 2 + 6 · 7 · 2 + + 6 7 · 2 + 6 · 7 · 2 + 6 · 7 · 2 + 6 · 7 · 2
735 = 7 · 3 · 5 + 7 · 3 · 5 + 7 · 3 · 5 + 7 · 3 · 5 + + 7 · 3 · 5 + 7 · 3 · 5 + 7 · 3 · 5



ПЕРВЫЕ МАРКИ РУССКОГО ФАРФОРА И ФАЯНСА

Изобретение русского отечественного фарфора относится к середине XVIII столетия, несколькими десятилетиями позже появился фаянс. С самого начала возникновения новой отрасли промышленности на ее изделиях ставились знаки-марки, указывающие на принадлежность к тому или иному заводу. Впоследствии клеймение было узаконено государством: известен государственный закон о клеймении промышленных товаров (в том числе фарфоровых и фаянсовых) 1831 года. С тех пор и до настоящего времени марка остается самым простым и доступным методом определения времени и принадлежности изделий из керамики.

В настоящее время изучено и опубликовано свыше 600 марок русской керамики. Но нередко еще и сейчас встречаются на изделиях старинного русского фарфора загадочные марки.

Марки обычно располагали на основании изделий. Подобно росписи на фарфоре и фаянсе, марки бывали расписные надглазурные и более устойчивые — подглазурные, нередко маркой был просто оттиск знака в необожженной массе.

Самой ранней маркой считают личную метку изобретателя русского фарфора Д. И. Виноградова (1720—1758 гг.). На первых изделиях, созданных на императорском фарфоровом заводе в Петербурге под его руководством и при непосредственном участии, имеется подглазурная кобальтовая марка: латинская буква W и чаще всего рядом с ней указан год изготовления. Такой маркой изделия клеймились примерно с 1748 по 1754 год. Фарфор с этой маркой чрезвычайно редок: всего в СССР известно девять вещей. После 1754 года появляются знаки: маленький кружок со стрелкой или такой же величины кружок с точкой в центре. С 1758 года вместе с этими знаками на изделиях соседствует черный двуглавый орел (редко — золотой).

Личная метка Д. И. Виноградова. 1748—1754 гг. Императорский фарфоровый завод.

Период царствования Енатерины II. Императорсний фарфоровый завод.

Период царствования Павла I. Императорский фарфоровый завод.

В дальнейшем марка этого завода ставится по одному принципу — первоначальная буква царского имени.

Из русских заводов XVIII столетия лишь два имели известность и оказали влияние на развитие фарфорового производства в России: Императорский фарфоровый завод (он обслуживал лишь нужды царского двора — его изделия крайне редко поступали в продажу) и продукция подмосковного завода Гарднера (она предназначалась для всех слоев русского общества, но из-за дорого-

визны в XVIII веке ею пользовались только богатые люди).

На ранних изделиях Гарднера вручную писалась размашистая латинская буква G. В 70—90-х годах XVIII

Завод Гарднера. 60—70-е годы XVIII вена.

Завод Гарднера. Конец XVIII вена.

века одновременно с этим отличительным знаком уже меньшего размера ставилась марка в виде скрещенных мечей (подражание марке знаменитого Мейссенского завода). В самом конце XVIII — начале XIX века на изделиях Гарднера рядом с небольшой буквой G ставится полная фамилия владельца. Это было вызвано тем, что его продукция пользовалась огромным спросом и некоторые фабриканты на своих изделиях предпочитали ставить марку Гарднера, а не свою.

Завод Гребенщинова. 1740-е—1773 годы.

В 1724 году в Москве возник первый русский керамический завод Гребенщикова. Вначале здесь вырабатывались изразцы и другие керамические изделия. В 40-х годах XVIII века в значительном количестве выделывали майоликовую посуду, которой пользовались даже при царском дворе. Завод просуществовал до 1774 года. Марка Гребенщикова — большие буквы синего цвета, написанные или вдавленные в тесто.



Казенная фаянсовая фабрика в Петербурге. 1752—1802 годы.

Немногочисленны изделия казенной фаянсовой фабрики вблизи Петербурга (1752—1802 гг.). Известна марка этой фабрики 60—80-х годов XVIII века: два перекрещивающихся морских якоря (герб Петербурга) и сверху — корона. Марка обязательно сопровождается датой изготовления.

Таковы марки русской керамики XVIII века — самых редких и ценных изделий из фарфора и фаянса.

К. СЧЕТЧИКОВ, старший научный сотрудник Государственного музея керамики.

ПОДВОДНЫЕ ХАМЕЛЕОНЫ

(См. 4-ю стр. обл.)

Огибая березовые рощи, тихо струится река. На ее пути много небольших плесов и омутов, окаймленных густыми зарослями ольхи и кустарников. Из-под берегов выбиваются ключи, и поэтому вода в речке чистая и прозрачная.

Место для подводного фотографирования нахожу быстро — это омут за поворотом реки. Один его берег крутой, на другом — заросли камыша и кустов. Около них широкие листья кувшинок.

Осторожно, чтобы не поднять со дна муть, спускаюсь в воду. Солнечные лучи золотят воду и ложатся светлыми пятнами на заросли водорослей, окрашивая их яркой зеленью. Из серого ила поднимаются черные сучья коряг. Серебристыми блестками брызнули в стороны плотвички.

Внезапно из-под берега скользнул коричневый щуренок. Выплыл на светлую полянку, и бока его сразу засветились медным отливом. Он придвинулся к темным сучьям, и его тело мгновенно покрылось поперечными черными полосами.

Рядом, у самой поверхности воды, стоит неподвижно серо-зеленый щуренок. Увидел меня и юркнул под широкий лист кубышки, и бока его стали нежно-зеленого цвета.

В глубине омута, среди утонувших стволов деревьев, притаилась почти черная, усыпанная темными пятнами щука, похожая на большой сук дерева.

Пожалуй, самую красивую щуку я встретил над песчаной отмелью. У самого дна застыла желтая, словно кованная из благородного металла, рыба.

Разноцветными щуками можно любоваться бесконечно долго. Я много плавал в морях, но даже там видел не так уж много подобных красочных зрелищ.

О том, что окраска щук не постоянна, известно давно. Но то, что они так разнообразно и быстро меняют цвет тела, приспосабливаясь под оттенки окружающей среды, было для меня настоящим открытием. И в этом щуки вполне могут соперничать с классическим примером — морскими камбалами.

Ю. АСТАФЬЕВ.

ДЛЯ ВЕРУЮЩИХ И НЕВЕРУЮЩИХ

«Наука и религия» — единственный у нас в стране всесоюзный научно-популярный атеистический журнал. Одна из главных задач журнала — рассматривать вопросы научного мировоззрения в прямом противопоставлении мировоззрению ненаучному, религиозно-идеалистическому.

Задача эта только с первого взгляда может показаться узкоспециальной. Религиозное миропредставление господствовало веками. Через призму религии человек воспринимал когда-то и законы вселенной и свою собственную природу. Религия до сих пор выступает и как идея, и как чувство, и как организация. Поэтому на страницах нашего журнала вы найдете философскую статью и художественный очерк, историческое исследование и журналистский репортаж, обобщение опыта пропагандистской работы и размышления писателя...

Предлагаемые сегодня читателю журнала «Наука и жизнь» материалы (из журнала «Наука и религия» № 10, 1970 года) лишь в малой степени отражают круг проблем, освещаемых нашим журналом. Религия и современность, нравственное и эстетическое в научном и религиозном понимании, общество и религия, и, конечно же, человек, его внутренний мир, его отношение к людям и к самому себе, его прошлое и его будущее — вот основное в тематике нашего журнала.

Главный редактор журнала «Наука и религия» А. ИВАНОВ.

● АТЕИСТИЧЕСКИЕ ЧТЕНИЯ

● РЕЛИГИЯ И ИСКУССТВО

ОСВОБОЖДЕННАЯ ОТ ОКОВ

Кандидат философских наук Г. ГАБИНСКИЙ.

Волшебное, завораживающее действие музыки было хорошо известно еще в древности. Вспомним миф об Орфее, песни которого действовали даже на камни, или о сиренах из «Одиссеи», их пение лишало людей воли.

Традиции церковного пения и органной игры складывались веками. Под бдительным надзором иерархов творили и исполняли музыку для церкви многие замечательные композиторы, органисты, дирижеры, хормейстеры, музыканты, певцы. Не удивительно поэтому эстетическое совершенство лучших произведений музыки, написанной для богослужений. Люди, собиравшиеся в храмах, слушая музыку, настраивались на возвышенный, «божественный» лад, становились более податливыми к религиозной проповеди.

Но — странное дело! — музыка, предназначенная для богослужения, часто не оставляет равнодушными и неверующих. Почему мы, например, отложив все срочные дела, вслушиваемся в передаваемую по радио «Торжественную мессу» Бетховена? Что за жуткое очарование, смешанное с трепетом, таится в «Диес ире» («День гнева») из моцартовского «Реквиема»? Почему так далеко и высоко уносит нас то мерная, то печальная музыка заключительного хора «Страстей по Матфею» Баха? Почему нас потрясает, возвышает и очищает изумительное «Всенощное бдение» Рахманинова?..

Мощное и глубокое воздействие музыки на внутренний мир человека, воздействие во многом загадочное и таинственное, побуждало толковать ее как отзвук «гармонии сфер», как приближение к божеству, «глас ангельский» в душе, как звуковое воплощение абсолютной идеи...

Отсюда легко зачислять в религиозные все чистые и возвышенные эмоции, вызываемые талантливой музыкой. Разумеется, объектами этих эмоций церковь объявляет потусторонние, сверхъестественные силы: бога, Христа, мадонну, ангелов. Конечно, одновременно существовала и светская музыка, но церковь либо преследовала ее, либо пыталась приручить, а когда это не удавалось, просто игнорировала ее. Права гражданства получала только культовая музыка, одобренная и разрешенная церковью.

Но музыка, как и всякое искусство, отражает реальную действительность, правда, в весьма своеобразной форме. Она воплощает и вызывает с помощью мелодических и гармонических звуков эмоции, порожденные действительностью во всем ее удивительном многообразии. В действительности нет места ничему сверхъестественному. Чувства могут вызываться лишь определенными свойствами и сторонами реальности, имеющими непосредственное касательство к жизненным интересам человека. Значит, религиозные эмоции — это обычные челове-

У НАС В ГОСТЯХ «НАУКА И РЕЛИГИЯ»







ческие чувства, только направляемые на вымышленные объекты и явления. Благоговение, гнев, трепет, страдание, умиление, надежда, любовь, отчаяние, утешение — вся богатая гамма чувств, испытываемая людьми под влиянием реальных жизненных условий, мистифицируется церковью, направляется по религиозному руслу.

Для человека нерелигиозного не существует связываемых с культовой музыкой мистических ассоциаций. Для него остается только музыка — сильная, глубокая, проникновенная, прекрасная. Подобно тому, как в рафаэлевской мадонне мы видим не божество, а прекрасную женщину-мать, в написанных на религиозные тексты музыкальных произведениях мы слышим глубокие, мощные, чистые и возвышенные чувства человека. Чудесная музыка прошлого в нашем восприятии демистифицируется, освобождается от чуждого ее природе содержания.

Особо следует сказать о тексте вокально-хоровых произведений церковной музыки. Не лишенные своеобразных поэтических достоинств, канонические тексты месс, реквиемов, литургий и других форм церковной музыки, однако, постепенно отходят на задний план, а затем вовсе перестают восприниматься в желательном для церкви значении. Слушатели изолируются, абстрагируются от латинского, церковнославянского или иного текста, чуждого им не только по языку, но и по содержанию, и воспринимают музыку независимо от ее первоначального культового назначения.

Эта вторичная роль религиозного текста проявляется, кроме того, и в самом творчестве композиторов. Стоит сравнить хотя бы написанные на один и тот же текст «Диес ире» из «Реквиема» Моцарта и из «Реквиема» Берлиоза,— насколько они разные! А Верди в своем «Реквиеме» вообще отступает от канонического текста, переставляя и меняя слова.

И вот реквиемы, мессы, хоралы, литургии начинают звучать не в храмах, а на концертных эстрадах, в театрах, в студиях радио и телевидения, с магнитных пленок и грампластинок. Творения великих мастеров гармонии доставляют огромное эстетическое наслаждение тысячам людей, весьма далеких от религии и религиозного мироощущения. Совершается знаменательный разрыв оков, подобно тому, как он совершился в современном восприятии великих произведений изобразительного искусства, созданных на религиозные сюжеты и в религиозных целях.

Нынешний интерес к церковной музыке прошлого связан с тем, что в лучших ее образцах достигается особая возвышенность, отвлечение от всего мимолетного, мелкого, случайного. И по какой-то еще не до конца ясной диалектике чувств это отрешение и возвышение не удаляют от жизни, а, напротив, поднимают самые глубокие ее пласты, задевают сокровенные струны человеческой души. Серьезность и торжественность этой музыки сообщают ей известную глобальность, космичность, общечеловечность. Достигается это обычно, помимо прочего, использованием хорового пения, гармонического сплетения голосов, особенно сильно воздействующих на слушателя.

Впрочем, использование хора для большей возвышенности и обобщенности, для особой проникновенности и грандиозности не является монополией музыки, написанной на религиозные сюжеты. Достаточно вспомнить хотя бы хор в Девятой симфонии Бетховена («Обнимитесь, миллионы!») или знаменитые хоры из симфоний Малера.

Общечеловеческое, гуманистическое содержание лучших произведений духовной музыки объясняется, помимо сказанного, и ее связью с народным музыкальным творчеством. Первоисточник любой музыки — народная песня. Народ шлифует свои песни веками, и они достигают художественного совершенства. В первые века распространения христианства верующие с большим трудом и превеликой неохотой воспринимали чуждую им, возникшую на иной почве духовную музыку. В целях воздействия на неофитов церковь приспосабливалась, превращая языческих богов в христианских святых, вводя в культ некоторые народные мотивы и даже целые песни.

Про римского монаха Энрико Пизано, одного из ранних духовных композиторов, рассказывают: подслушав, как проходящая по собору служанка напевает любовную песенку, он понял, что, заменив слова этой песни религиозным текстом, можно превратить ее в молитву. Английский священник Джон Уэсли приспособил слова духовного гимна «Кто из смертных устоит предо мной?» к мелодии популярной народной песни «Волынка мисс Кэтли». Церковный композитор XVI века Дж. Тэвериер в качестве опорной мелодии (кантус фирмус) для

своей органной мессы выбрал мелодию народной баллады со следующими словами: «О западный ветер, подуй посильней, чтоб дождь пролился поскорей, чтоб снова в объятиях милой моей я проснулся в постели своей». Передают, что когда прихожане узнавали эту мелодию в сложной разработке мессы, они хором подхватывали не молитвенный текст, а знакомые слова народной песни. Знаменитый итальянский композитор XVI века Джованни Палестрина неоднократно использовал народные мелодии в своих духовных сочинениях, например, в песнопении «Кристус натус» и в «Магнификате».

В протестантской духовной музыке использовались подчас не только мелодии, но даже слова народных песен, благочестиво переиначенные. Песенка странствующего подмастерья «О Инсбрук, я должен тебя покинуть» превратилась в духовный гимн «О мир, я должен тебя покинуть». Эту песню впоследствии использовал Бах в «Страстях по Матфею». Любовная песенка «Флора, радость моя» в лютеранской церкви превратилась в духовный гимн «Христос, радость моя», который Бах использовал в одном из своих сочинений. Светские песни для богослужений протестанты приспосабливают и теперь,— так, баптисты в нашей стране поют духовные псалмы на мелодии народных и даже известных советских песен.

Культовая музыка русской православной церкви создавалась так же. Хотя в ее основе лежит чуждая народной песне византийская манера исполнения, многие безымянные певцы вводили в богослужение народные мотивы. Древнерусское певческое искусство постоянно пополнялось и обогащалось народными музыкальными напевами. Известный советский музыковед академик Б. В. Асафьев замечает, что применение приемов народного песнетворчества придавало напевам русской духовной музыки свежесть, размах, выразительность.

Когда же процесс кристаллизации профессиональной духовной музыки завершился — в католицизме и православии раньше, в протестантизме позже,— церковники начали подлинную войну с влиянием светской музыки на духовную. Известны, например, неоднократные нарекания лютеранских пасторов на музыку Баха, носившую, по их мнению, чересчур светский характер. Православная церковь долго и безуспешно преследовала народных певцов и музыкантов, светскую музыку, считая ее «дьявольской, срамной, бесовской». При патриархе Никоне дело дошло до массовых репрессий против народных музыкантов. В католичестве предложенная Листом реформа церковной музыки была решительно отвергнута как ведущая к обмирщению религиозного искусства. А в 1922 году папа Пий Х опубликовал «Черный список» культовых музыкальных произведений, не получивших одобрения церкви и запрещенных к исполнению. Это был своего рода музыкальный аналог к «Индексу запрещенных книг». В частности, безоговорочное вето было наложено на духовные произведения Россини. Среди запрещенных — произведения Бетховена («Торжественная месса»), Листа («Крестный путь»), Брукнера (мессы) и многих других виднейших композиторов.

Строго канонические, раз навсегда одобренные церковью музыкальные формы сковывали фантазию композиторов. До нашего времени дошли далеко не все церковно-музыкальные сочинения, а лишь те, в которых в религиозной форме талантливо выразилось земное, жизненное содержание. В формах церковной музыки нередко создавались произведения, далеко выходящие за узкие рамки религиозного мироощущения. Они как бы разрывают оковы религии, проникнуты жизнелюбием, гуманизмом, высокими социальными чувствами. Потому они и вышли на концертную эстраду, порвав всякую связь с богослужением. Торжественные и величественные, проникновенные и гармоничные звуки этой музыки вызывают в нас, кроме огромного эстетического наслаждения, и чувство гордости за людей, способных творить непреходящие художественные ценности.

КАК ВСТРЕТИТЬСЯ С ПРИВИДЕНИЕМ?

Кандидаты медицинских наук **О. КУЗНЕЦОВ** и **В. ЛЕБЕДЕВ**.

С очень давних времен в арсенал «мистической техники» служители религиозных культов включали изоляцию, одиночество. Вспомним хотя бы многочисленные рассказы об отшельниках, которые долго жили в одиночестве в подземельях, уединенных кельях, в пустынных местах. В библии, например, говорится, как Моисей провел на Синайской горе сорок дней и ночей, когда ему «открылся» закон божий. Сам Иисус, согласно библейской легенде, удалялся от мира. И апостол Павел провел около трех лет в аравийской пустыне, изучая там учение божье посредством внутренних побуждений, которым он мог внимать только в одиночестве. Таких примеров можно привести множество, причем видения, которые описывали отшельники, выглядели вполне убедительно — настолько, что утверждали в религиозной вере многих и многих людей.

Что это — обман или мистика? А может быть, ни то, ни другое? Вопросы эти долго

волновали ученых. Ответить на них в настоящее время помогает новая отрасль науки — космическая психология.

«ВСТРЕЧА» В НЕБЕСАХ

Зарубежные ученые, изучавшие поведение летчиков, летающих на высотных одноместных самолетах и воздушных шарах, установили, что на высотах 10—25 тысяч метров и выше 25—35 процентов пилотов переживают «чувство оторванности от Земли». Половина из них отзывалась об этом чувстве как о приятном состоянии, выражающемся в «особом ощущении ликования, желании бесконечно продолжать полет». Вторая половина, наоборот, говорила о нем как о чем-то ужасном. Пилоты сообщали, будто в это время их «чувства были оторваны от собственных тел», будто они «находились в другом мире», а перемещение в пространстве сопровождалось слуховыми и зрительными галлюцинациями. А один из летчиков сообщил, что когда он выполнял длительный одиночный полет на большой высоте, то неожиданно для себя увидел сидящего на облаке черта, который хвостом как бы отмахивал его в сторону от намеченного курса. Летчик отчетливо понимал, что это ему просто кажется, и продолжал выполнять программу полета, но при этом не мог избавиться от неприятного ощущения.

Чувство оторванности от Земли и возникающие при этом необычные видения и голоса объясняются резким уменьшением раздражителей, падающих на органы чувств человека. Ведь в обычной жизни на Земле перед взором человека, как правило, проходят разнообразные картины природы и творения рук человеческих. На органы слуха постоянно действуют всевозможные звуки, создающие звуковой фон. Рецепторы кожи ощущают изменения температуры и движение воздуха.

Информация обо всех подобных влияниях окружающей среды, трансформируясь в нервные импульсы, поступает в мозг. Но осознается она далеко не в полном объеме. И в этом, вообще говоря, нет беды. Больше того, неосознанные раздражители весьма необходимы для нормального функционирования мозга. Они служат источником для импульсации подкорковых образований, которые обеспечивают наилучшее восприятие окружающей действительности, снабжая работающие участки коры больших полушарий нужным количеством энергии.

А при отсутствии хотя бы минимума раздражителей могут развиться различные нарушения функционирования мозга. Известный русский терапевт С. П. Боткин еще в прошлом столетии описал больную, которая была лишена всех видов чувствительности, за исключением кожной, и то лишь на одной руке. Эта пациентка обычно находилась в состоянии сна и пробуждалась лишь при прикосновении к руке, сохранившей чувствительность.

Проведя на собаках множество опытов в «башне молчания», Павлов пришел к выводу, что для нормальной работы коры больших полушарий головного мозга необходима постоянная ее «зарядка» нервными импульсами, идущими от органов чувств через подкорковые образования. Однообразность впечатлений при отсутствии достаточного количества внешних раздражителей резко снижает энергетический уровень (тонус) коры головного мозга, что в некоторых случаях может вызвать нарушения психических функций.

Между тем в условиях космического полета такая ситуация типична. Как известно, с выключением двигателей космонавты попадают в «царство» почти полного безмолвия. Космическая тишина, когда нет радиообмена, нарушается только слабым и равномерным шумом работающих электроприборов. И не случайно в космической психологии возникло понятие «сенсорный голод», характеризующее острый недостаток раздражителей. Вот почему еще в период подготовки первых полетов человека в космическое пространство перед наукой встала задача во всей полноте изучить влияние «сенсорного голода» на психические функции и работоспособность космонавта в столь необычных условиях.

Для изучения этой проблемы зарубежные исследователи помещали испытуемых в особых боксах на удобных кушетках. На глаза им надевали очки, рассеивающие свет, на уши—аудиофоны, не позволяющие слышать даже собственную речь, на конечности — футляры, исключающие осязательные восприятия. Используются в этих опытах и специальные помещения, не пропускающие звука,— всем теперь известные сурдокамеры. Результаты оказались очень интересными: даже у вполне психически здоровых людей в условиях изоляции очень часто появляются весьма необычные психические состояния.

СУРДОКАМЕРЫ И КЕЛЬЯ МОНАХА

В одном из экспериментов, проведенных советским ученым В. И. Мясниковым, участвовал журналист. Находясь длительное время в сурдокамере, он не мог судить о времени, так как у него не было часов и отсутствовал распорядок дня. На четвертые сутки журналист стал слышать отрывки из известных ему музыкальных произведений. В своем дневнике он записал:

«Итак, как я себя чувствую? Временами доволен, временами — тоскливо. Какая-то внутренняя настороженность, которая проявляется в том, что все время прислушиваюсь... При этом хорошо вспоминаются знакомые мелодии. Они иногда помимо воли лезут в уши. «Слушаю» прелюдии Рахманинова, музыку Брамса, Равеля (концерт для скрипки с оркестром) и, разумеется, мощного Бетховена. Такого чистого Бетховена я давно не слышал. А тут лежу «утром», вставать лень, а в ушах Девятая симфония в немецком исполнении. Непередаваемое наслаждение... Или: слушаю Рахманинова, вдруг отчетливо увидел всю обстановку Большого зала консерватории и даже услышал голос женщины-конферансье. Еще легче идут голосовые пьесы, любимые арии

и романсы, и прямо-таки буйным мусором кружат наскучившие обрывки мешанины из танцевальных мелодий. Прямо преследуют. Одно от них спасение — начинаю прислушиваться к возможным шумам в камере,— всякое звучание любой музыки прекращается».

Характерная особенность этих явлений заключалась в том, что, воспринимаясь сознанием, они вызывали ряд побочных эффектов и жестов. Так, внезапное включение дистанционной фокусировки телевизионной камеры испугало журналиста и породило неожиданную ассоциацию: «Лесоразработки в Прикарпатье, падающим деревом задавило человека (поразила яркость представления работающей пилы и треска падающего дерева)».

Как видим, в условиях изоляции ассоциативно возникающие представления иногда достигают почти вещественной убедительности. Они очень напоминают собой галлюцинации, но люди со здоровой психикой обычно понимают, что все это плод их воображения и в любой момент с помощью определенных мер они могут избавиться от них. Подобные представления называются эйдетическими (от греческого слова «эйдос» — образ).

В обычной обстановке, когда на человека падает большой поток раздражителей из внешнего мира, при нормальном функционировании мозга вспоминаемые образы кажутся нам бледными тенями в сравнении с реальной действительностью. В условиях же полной изоляции, когда устраняется «конкуренция» живой действительности и изменяется энергетический уровень коры головного мозга, вспоминаемые образы кажутся почти реальными и в ряде случаев из эйдетических могут перейти в галлюцинации.

Один из крупных американских психологов, Ч. Броунфильд, проведший большое количество опытов по изоляции, пришел к выводу, что уход в монастырь приверженцев различных религиозных течений — это попытка не допустить внешний мир в свои переживания, когда в условиях изоляции и одиночества человек достигает необычного психического состояния и начинает интимно общаться с богом или испытывать внезапное озарение, экстаз и т. д.

А. Н. Толстой о своих литературных героях говорил: «Я физически видел их». И. А. Гончаров писал: «Лица не дают покоя, пристают, позируют в сценах; я слышу отрывки их разговоров, и мне часто казалось, прости, господи, что я это не выдумываю, а что все это носится в воздухе около меня и мне только надо смотреть и вдумываться».

Английский художник XVIII века Джошуа Рейнольдс, работая с натурщицами, поступал следующим образом. Первый сеанс протекал как обычно: натурщица усаживалась в кресло, художник в течение 30—40 минут набрасывал ее портрет. В дальнейшем натурщица ему больше не требовалась. Он ставил кресло на прежнее место, располагался около мольберта, усилием воли вызывал образ натурщицы, и ему казалось, будто она действительно в кресле перед ним. Работа над портретом продвигалась столь же успешно, как и при первом сеансе,— образ натурщицы все время оставался четким. Если кто-нибудь из посетителей студии случайно оказывался между пустым креслом и художником, он обращался с просьбой отойти в сторону, чтобы «не заслонять» фигуру женщины.

Эйдетические представления у художников — это не хаотически неуправляемая игра воображения, а сознательное создание высоких общественно значимых и общедоступных эстетических ценностей, в образной и совершенной форме отражающих сокровенные идеи авторов.

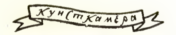
В отличие от видений художников экстаз религиозных эйдетиков вел к отходу от реальной общественной жизни, к ее фантастическому, мистически искаженному отражению, к галлюцинированию и психозу.

О необходимости одиночества и изоляции от внешних раздражений для возникновения религиозного ясновидения, религиозного экстаза говорится в библии: «Быть одиноким и знать, что Я есть Бог». Идею одиночества как проводника к достижению познания бога, к высшему знанию мы находим и в восточных религиях. Спокойствие там предназначено для истощения и подавления всей физической и психической активности, выделения «Я» и его границ и «прояснения сознания». «Чистое сознание», по этим учениям, достигается только ограждением себя от внешнего мира. Мистики самых разных религиозных направлений утверждают, что божественный, тихий голос, который, очевидно, постоянно взывает в толкотне и суматохе реальности, может быть услышан только при отказе от обыденной жизни в мире. В этом они видят средство достижения божественной благодати.

Американский религиозный психолог Мертон в своих книгах «Семена созерцания» и «Тихая жизнь» пишет о том, что евангельский ответ Иисуса Христа «Царство небесное внутри нас» построен в лучших традициях йогов. Анализ этого положения показывает, что религиозные люди в самих себе ищут небесное откровение, в себе открывают «блаженство», удаляясь от внешних чувственных раздражений и социального взаимодействия с миром.

Именно в этом психологи, стоящие на религиозных позициях, видят «единство в боге» и «единство с богом». Извращая действительное положение дел, они пишут, что единство с богом в действительности проявляется в том, что все предметы есть проявления бога, заключенного в личности того, кто их воспринимает. Так как по религиозным представлениям человек есть проявление бога и таким образом, во внутреннем смысле, есть бог (я и мой отец едины), то прекращается и становится будто бы ненужным всякий научный анализ этих отношений.

Таким образом, разные божественные видения, голоса и т. д., возникающие в условиях изоляции и одиночества у верующих, имеют вполне реальное и точное научное объяснение.



ПАЛИНДРОМОН: ИГРА ИЛИ ЗАКОНОМЕРНЫЙ СЛУЧАЙ ЗВУКОВОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

В. ХРОМОВ.

Мы уже подробно рассказывали о палиндромонах—словах и фразах, читающихся одинаково слева направо и справа налево («Наука и жизнь», 1967, № 7). Читатели журнала познакомились с «Лесным перевертнем» поэта Семена Кирсанова, стихотворением в форме палиндромона. Предлагаемое здесь небольшое стихотворение, написанное в подражание Кирсанову, можно было бы назвать «Горным перевертнем», поскольку в нем переданы впечатления от поездки на Кавказ и рыбной ловли в горных речушках, впадающих в Черное море.

Я око покоя.
Я, чур, у ручья
Ищу кущи
И клочья чолки,
И чубы зыбучи.
Тишине тени шить.

Костер прет сок,
Тишь рушит и шуршит.
Кинь палку, сук, лапник —
Терпко сок прет,—
Водяного огонь ядов.
Но говорим: миров огонь,

Огонь — идея единого.
Дивен мне вид:
Елка, скала к сакле,
А к порту тропка.
А зорька, как роза.
А сеть у утеса.

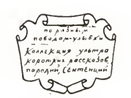
Нам утро — гор туман.
И кабы рыбаки
И те сети...
Удить иду.
А леска так села —
Крюк юрк.
Илы были.

А вот небольшой комический опус о Тите, любителе словесных игр.

Тит речь чертит
(Может речь чертежом).
Букв куб,
Конус и рисунок
Резать на фигурки, круги — фантазер.
Титушка так шутит.
Цезарь! Бог! Образец!

Само имя Тит читается одинаково слева направо и наоборот, можно подобрать ему и фамилию под стать — Водородов, например. Некоторые фамилии, обладающие такой особенностью (Нилин, Анисина), довольно распространены. Известны и псевдонимы-палиндромоны: Волырк — Крылов, Волниад — Даинлов. Приписываемое декабристу Н. С. Батенькову стихотворение «Одичалый» подписано криптограммой о-е-а, соответствующей обратному порядку гласных в его фамилии. Поэт А. А. Дельвиг подписывал свои прозаические произведения псевдонимом Вигдель, изменив лишь порядок следования слогов (сравните: зубоскал — Скалозуб).

Прежде мы писали лишь о полных перевертнях и не рассматривали фразы с зеркальной симметрней расположения отдельных звуков. Ю. К. Олеша заметил признаки палиндромона-перевертня даже в такой строке из «Путешествия Онегина», как «Европы баловень — Орфей» (евро—орфе).



Афоризмы, которые вы здесь прочтете, взяты нами из постоянного раздела польского журнала «Пшекруй» — «Мысли». «Мысли» — продолжение старого, появившегося еще в 1957 году раздела «Мысли людей великих, средних и песика Фафика». О его героях мы уже неоднократно писали. Тех, кто встречается с ними впервые, отсылаем к № 1 нашего журнала за 1969 год.

Правила необходимо нарушать, иначе они не доставляют никакого удовольствия. (Э. М. Ремарк).

Следует быть легким как птица, но не как перышко. (Поль Валери).

Извержение вулкана — это авария центрального отопления Земли. (Гомес де ля Серна).

Художники обязаны показывать нам, сколь хороша жизнь. Иначе у нас появились бы сомнения. (Анатоль Франс).

Аппетит приходит во время еды. (Рабле. Вы знали эту поговорку и раньше, а теперь знаете, кто ее сочинил).

Сорок лет — это зрелый возраст молодости. Пятьдесят — молодость зрелого возраста. (Виктор Гюго).

Человек редко бывает добрым, но очень любит это качество у других. (Из книги «Ву»).

Элегантно одетый мужчина — это тот, у которого на пальце нет обручального кольца. (Кретя Патачкувна).

Одни из путешествий привозят воспоминания, другие — только подарки. (Макарин из Цедета).

Душа должна быть хрустальной, а не зеркальной. (Из книги «Пи»).

Фортуна ничего не дает навсегда, она дает

Неполным палиндромоном является и само имя пушкинского героя — Евгений Онегин (ген — нег). Это особый случай внутренней звуковой связи двух слов.

С. И. Кирсанов назвал перевертень саморифмой, а рифмы, как известно, бывают неполными. Приведем несколько неполных саморифм-палиндромонов: «средний интерес», «стеречь очередь», «субботний автобус», «нелепец Цеппелин», «офицер — Люцифер», «долой голод», «лебедь шелохнула стебель», «лось лижет соль», «траву жует журавль», «афоризм жирафа». Разве не ощущается на слух определенная «складность» и связанность приведенных сочетаний слов? Признаки саморифмы можно увидеть в следующих строках поэмы «Евгений Онегин»:

Заводов, вод, лесов, земель
Хозяин полный, а **досель...**
и
Как **томно** был **он мол**чалив...

Зеркальное расположение звуков присуще строке из «Горя от ума» А. С. Грибоедова: «Сам погружен умом в Зефирах и Амурах...» А как складно «саморифмуется» пословица: «**Шила** в мешке не **утаишь**»!

Перевертень не только возможно уловить внимательным ухом, закономерность этого вида распределения устанавливается при рассмотрении большого количества двойных и тройных аллитерационных (звукописных) рядов, то есть рядов, основанных на повторении нескольких согласных звуков. Вот некоторые примеры расположения звуков в «Евгении Онегине»:

Как dandy лондонский одет... (дндндид)
Блистал послушною слезой... (лслслсл)
Уж барабаном пробужден... (жбрбрбж)
Кто жил и мыслил, тот не может... (тжмттмжт)
Ни милый взгляд, ни вздох нескромный... (нмнннмн)

Коллекция версификаторских курьезов

А нынче все мне темно, Таня... (ннмнмнн)
Любви мы цену тем умножим... (мнммнм)
Призрак невозвратимых дней... (рзрзр)
Все предрассудки истребя... (рдрдр)
Что романтизмом мы зовем... (мзммзм)
Как в страшном, непонятном сне... (нмнннмн)
Чем меньше женщину мы любим... (ммннмм)
Бродили по свету. Поздравим
Друг друга с берегом. Ура! (рурурур)
Давно б (не правда ли?) пора!
За дочерьми смотрите вслед... (дрм-мрд)

А вот несколько любопытных палиндромонов, которые прислала в редакцию читательница нашего журнала О. М. КОРЖЕВСКАЯ (Уфа).

Лих барон, но раб хил. Увел дед Леву. Упер Тит репу. Юре верю. Вакула лукав. Сеня липу купил, я нес. Амос ищет у тещи сома. Ищи, Нил, блин и щи. Мил Клим. А Вера — рева. Колет казак телок. Город массам дорог. Зол и бог: лишил Гобби лоз. Хил ворон, а норов лих.

Среди палиндромонов О. М. Коржевской и стихотворение:

Рагу
У бар —
А рабу
Угар.

тольно взаймы. (Из книги «Ву»).

Делать что-либо — это нетрудно, трудно только начать. (Крети Патачкувиа).

Дырка в пальто тем ужасна, что и завтра она будет находиться точно в том же месте. (Магистр Кавуся).

Прочно запертыми бывают именно те двери, которые можно оставить открытыми. (Из книги «Пи»).

Если позавчера твой муж вернулся вчера утром, вчера вернулся сегодня, то можешь быть уверенной, что сегодня вернется завтра. (Из полезных советов Крети Патачкувиы).

Когда беседуют двое мужчин, каждый говорит о себе. Когда беседуют две женщины, они говорят о третьей. (Из собственного опыта Крети Патачкувиы).

Интеллектуал — это человек, который заходит в библиотеку даже тогда, когда не идет дождь. (Магистр Кавуся).

Если вдруг обнаружишь, что из твоей машины исчезли баранка, тормозная педаль, педаль сцепления, спидометр и пр., не сообщай в милицию сразу: сначала проверь, не сидишь ли ты на заднем сиденье. (Из книги «Будь Карузо баранки»).

Нетрудно быть собакой, нетрудно иметь блох. Очень трудно их выловить. (Фафик).

Тощие блохи кусают особенно больно. Толстые — точно так же. (Фафик).

Комплекс — это чувство собаки без хвоста к собаке с хвостом. (Фафик).

Терьера только терьер поймет. (Фафик).

Я с интересом прочитал статью Б. Забарко и Ю. Львунина «Межрабпом: организация пролетарской солидарности», напечатанную в шестом номере вашего журнала.

Недавно мне попалась открытка с фотографией В. И. Ленина, изданная Межрабпомом в Москве, в типографии имени Дунаева. Хотелось бы узнать подробнее, что издавал Межрабпом, и в частности об издании открыток.

И. ТОРБИН.

г. Севастополь.



Открытка, выпущенная к 10-летию Межрабпома, к его последнему, VIII конгрессу. (Октябрь 1931 г.)

Боевое оружие Межрабпома

Межрабпом издавал десятки различных газет и журналов, книги по вопросам международного рабочего движения, переводы произведений крупнейших зарубежных писателей.

В серии «Международная библиотека» вышли известные в то время издания: «Иллюстрированная история русской революции», «Иллюстрированная история гражданской войны в Советской России», «Иллюстрированная история Парижской Коммуны» и др. В серии «Русская книга» были изданы отдельные произведения А. Горького, А. Серафимовича и других пролетарских писателей.

Значительное место среди изданий Межрабпома занимал выпуск альбомов, рисунков и фотографий, художественных открыток, плакатов, марок, жетонов и т. д. Авторы их — пролетарские художники, фотографы, которые в 1921 году вошли в комитет работников искусств по оказанию помощи голодающим Советской России.

Издательская работа Межрабпома развернулась особенно интенсивно с 1924 года, когда по инициативе ЦК Межрабпома в Берлине было основано «Новое немецкое издательство» с филиалами в Германии (Кельн, Гамбург, Бремен и Мангейм), Швейцарии (Цюрих), Австрии (Вена), Франции (Париж), Италии (Милан) и др. В том же году филиал издательства Межрабпома появился и в Москве.

В 1924 году был издан альбом «Голод» с литографиями художников и графиков Кэте Кольвиц, Генриха Цилле, Георга Гросса, Отто Нагеля, Отто Дикса, Рудольфа Шлихтера.

Средства от реализации тиража этого издания были переданы в фонд помощи

Эта открытка была издана в Голландии к IV Дню международной пролетарской солидарности. На знамени изображена эмблема Межрабпома: рабочий вращает колесо истории.





Литография К. Кольвиц «Мы защищаем Советский Союз!»

рабочим Германии и их семьям.

В том же году, к 10-летию начала первой мировой войны, был выпущен альбом рисунков «Война» с ярко выраженной антивоенной направленностью. Альбомы разошлись тиражом более чем в 10 тысяч экземпляров. Работы из этих альбомов, воспроизведенные в тысячах художественных открыток, распространялись Межрабпомом во многих странах, призывая к борьбе и солидарности.

Открытки, призывавшие организовывать кухни для детей бастующих рабочих. Выпущены в Голландии.





В феврале 1924 года, сразу же после кончины В. И. Ленина, издательство Межрабпома в Москве выпустило первую серию открыток, воспроизводивших 40 фотоснимков В. И. Ленина, полученных Российским представительством ЦК Межрабпома от Института В. И. Ленина и от Госкино. Тираж этой серии составил 30 тысяч экземпляров.

Открытка, о которой пишет читатель Торбин, была одной из открыток этой серии, изданной в Москве.

В январе 1925 года был выпущен фотоальбом «В. И. Ленин» тиражом в 30 тысяч экземпляров. Предисловие к нему написала М. И. Ульянова. В альбом было включено 30 ленинских фотографий, среди которых были довольно редкие снимки.

В это же время издательство Межрабпома выпустило 100 открыток со снимками, рассказывающими о жизни Страны Советов, и альбом фотографий «Советская Россия». Общий тираж альбомов о В. И. Ленине и Советской России составил 80 тысяч экземпляров. С полным основанием делегаты Всемирного конгресса Межрабпома, проходившего в июне 1923 года в Москве, писали в адрес Совнаркома СССР: «Мы сражались за Советскую Россию в миллионах газет, фотографическими снимками, афишами, объявлениями, фильмами, брошюрами, концертами и так далее, и мы были услышаны. Во многих странах мы подготовили общественное мнение к пониманию Советской России...»

В дальнейшем Международная рабочая помощь выпустила не одну сотню различных открыток, многие из которых были изданы в Амстердаме. Эти открытки приурочивались к кампаниям солидарности, к конгрессам Межрабпома. Открытки расходились по всему свету многотысячными тиражами и служили боевым призывом к действию. Пожалуй, наибольшим количеством открыток были ознаменованы дни солидарности, которые проводились Межрабпомом ежегодно с 1929 по 1935 год. Очень популярной была открытка, воспроизводившая литографию К. Кольвиц «Мы защищаем Советский Союз!» (1932); хорошо известны также открытки, популяризировавшие прессу Межрабпома.

Правда о первом в истории рабоче-крестьянском государстве, борьба против угнетения, социальной несправедливости, военной опасности и фашизма — такова основная тематика изданий Межрабпома.

Кандидат исторических наук Ю. ЛЬВУНИН.

«Дело... литературное»

В № 3 вашего журиала за 1970 год опубликована статья каидидата филологических наук Л. Пустнльннк «Дело... лнтературное» о преследовакин царской цекзурой кннгн В. И. Леннна «К деревенской бедноте».

Как сказано в статье Л. Пустнльник, С. Н. Салтыков пнобрел эту леннн-скую работу «в 1-й половиие 1906 года в каком-то ккнжком магазине Петербурга... ее нздатель н тнпография... ему неизвестны».

С. Н. Салтыков действнтельно сказал правду допрашивавшнм его чнновннкам, которые своим особым чутьем ищейки поняли, что место «совершеииого преступлення» — Петербург. В связн с зтнм позвольте остановнться ка следующем.

В 1966 году в ходе работы над сбором матерналов о деятелькостн крупнейшего большевистского издательства пернода первой русской революцнн «Вперед» я неодиократио встречался с известной издательницей революцнонной лнтературы начала 900-х годов Марией Александровной Малых, скончавшейся в Ленинграде в 1967 году. О ее деятельностн н огромиой помощи партнн высоко отзывалнсь В. И. Ленин, А. И. Ульянова-Елизарова, А. В. Луначарский, Н. А. Семашко, М. И. Калнннн. М. А. Малых рассказала мне, что, когда встал вопрос об организации крупного партийного издательства с магазнном и кннжным складом, которое, сочетая легальные н нелегальные формы работы, смогло бы выдержать атаки царской ценэуры, В. И. Ленин через А. И. Ульякову-Елизарову попросил М. А. Малыхн передать партнн для создания материальной базы издательства «Вперед» безвозмездно весь тнраж (50 тыс. экз.) нзданкя «К деревенской бедноте», который был подготовлен к продаже. Эта просьба В. И. Ленина была с удовольствием выполнена М. А. Малых. Но для того, чтобы спасти М. А. Малых от преследовакия царской цензуры, по указанию В. И. Леииия книга была переброшюрована и в ней замеиен титульиый лист, иа котором, чтобы сбнть с толку цензуру, отпечатаио, что ее издали в Москве в 1905 году. Следы переброшюровкн хорошо видны на экземпляре книги, хранящейся в Доме Плеханова в Ленинграде. Размер брошюры, бумага, шрифт — все соответствует раиее изданиым в нздательстве Марии Малых книгам. Этот факт подтверднл бывший сотруднпк издательства Марии Малых Г. М. Фейдер в своем письме от 16 апреля 1945 года.

М. ШТЕЙН.

Ленинград.

Паутинная «фабрика»

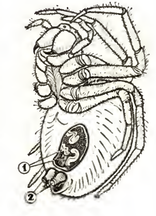
Однажды я увидел, как спускается с потолка крохотный паучок. Я подцепил паутину и стал наматывать ее на карандаш. Так продолжалось минут тридцать. Я наматывал паутину, а паучок продолжал спускаться. Казалось, паутина неиссякаема. На карандаше оставался блестящий слой паутины, заметный лишь на свету.

Интересно, откуда берется столько паутины у маленького паучка!

И. ПОЗДНЯКОВ.

г. Укмерге.

У паука в брюшке находятся паутинные железы. Они выделяют особое вещество — паутинный секрет через паутинные бородавки — парные сосочки под кончиком брюшка. На концах бородавок множество мельчайших трубочек. Через них жидкий паутинный секрет выходит наружу тончайшими нитями, которые тотчас застывают на воздухе и скручиваются в жгут. Паук вытягивает пау-



Самка паука-крестовика. На рисунке показаны: 1 — паутинные железы разных типов; 2 — паутинные бородавки.

тину из бородавок либо задними ногами, либо прикасаясь брюшком к предмету, приклеивает нить, а затем, повисая на ней всей тяжестью, тянет ее из бородавок. Именно так, непрерывно выделяя паутинку, паучок спускался с потолка. Паутинные железы действительно могут долго секретировать. В этом смысле «запас» паутины у паука очень велик. Известно, например, что от самки крестовика, посаженной в клеточку, можно вымотать на катушку в один прием до 500 метров нити. Паутина по своему составу близка к натуральному шелку, но она гораздо прочнее и эластичнее. Не раз делались попытки изготавливать ткань из паутины. Полученные образцы отличались исключительными техническими качествами и красотой. Но содержание пауков в неволе — задача нелегкая, поэтому массовое разведение пауков до сих пор кончалось неудачей.

Использование паутины в жизни пауков чрезвычайно разнообразно. Из паутины строится сеть для ловли добычи и убежище, где паук укрывается от врагов и непогоды, на паутине происходит сложная процедура ухаживания и спаривания, из нее сплетается яйцевой кокон и гнездо для молоди, на паутинках молодые паучки разносятся ветром и т. д. В брюшке пауков до 6 типов паутинных желез, которые выделяют паутину разных сортов для разных целей: для рамы ловчей сети, для прикрепления рамы к предметам, для ее спиральной нити, для яйцевого кокона. Брюшко па-

ука — это целая паутинная «фабрика», способная выдавать по мере надобности специальную продукцию. Пользуясь паутинными приспособлениями, пауки на протяжении геологических эпох широко распространились, заселили всю сушу на нашей планете и достигли громадного разнообразия: науке известно более 20 000 видов пауков. О жизни этих членистоногих написано много книг и статей. Желающим подробнее познакомиться с пауками рекомендуем книгу А. В. Иванова «Пауки», изд. ЛГУ, 1965 г. и раздел о пауках в III т. «Жизни животных», изд. «Просвещение», 1969 г.

Кандидат биологических наук А. ЛАНГЕ.

ОТВЕТЫ на наивные, рассудительные, каверзные и всякие иные ПОЧЕМУ



Дорогая редакция!
Вот такую диковину я нашел среди мороженой рыбы. Может быть, вы сможете объяснить, что это такое!

А. ТИМОФЕЕВ.
Херсонская область.





Забота о потомстве

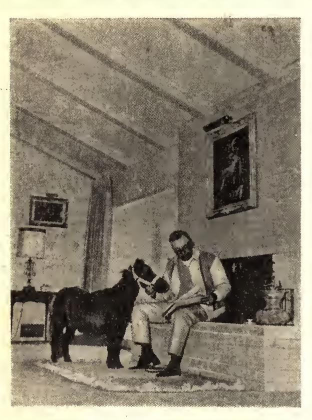
Вы нашли яйцевую капсулу ската.

Яйцевые капсулы акул и скатов бывают разных размеров: от 6 до 20 сантиметров в длину и от 2,5 до 4 в ширину. Своими длинными отростками они прикрепляются к водорослям, подводным камням либо вонзаются в грунт. Сквозь поры капсулы морская вода приносит зародышу кислород и уносит углекислый газ.

Инкубационный период длится долго: от 4,5 до 15 месяцев у разных видов. Наконец вполне сформировавшаяся маленькая рыбка сквозь специальное отверстие, находящееся между рожками, выходит в воду и начинает самостоятельную жизнь.

На фотографиях справа — акула морской ангел, пойманная в Северной Атлантике. Из нее вынули капсулу, а из капсулы — зародыш. Можно ясно рассмотреть и сам зародыш и огромный по сравнению с ним желточный мешок, за счет которого развивается маленькая акула.

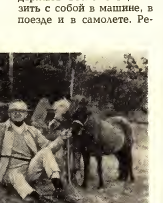
Ю. КУЛЕШОВ.





Посмотрите на этих крошечных лошадок. Они созданы в результате скрещивания монгольского и шетландского пони. Их вес не превышает 75 килограммов, а размером они с большую собаку. Их хозяин не теряет надежды вывести экземпляры еще меньше тех, которых вы видите на фотографии.

Ничто не предвещало, что американец Рей Эли, специалист по «фольксвагенам», станет создателем новой породы лошадей. Но однажды он присутствовал на аукционе, где продавались пони, и загорелся идеей «создать» миниатюрных комнатных лошадок, которых их владелец мог бы держать возле себя, возить с собой в машине, в поезде и в самолете. Результаты его труда налицо. Одна беда: лошадки так субтильны, что не могут катать даже ребенка, и уход за ними такой сложный, что надо, по существу, иметь домашнего ветеринара. Напрашивается вопрос: не проще ли все-таки держать собаку?



● В Будапештском зоопарке львы и черные пантеры дают приплод два раза в год. Малыши живут в питомнике, где их приучают к человеку и лишь после этого продают. На львов большой спрос. Иностранные звероторговцы заказывают львят еще до рождения.

Цена прирученной черной пантеры на мировом рынке колеблется от 700 до 800 долларов.

● Какой же самый безопасный цвет для окраски автомобилей? Американский журнал «Трэфик Сейфти» утверждает, что розовый, хотя неплохи и другие светлые тона — белый, кремовый, слоновая кость. Шведский специалист по окраске автомобилей, проанализировавший 31 тысячу автомобильных катастроф, обнаружил, что розовые машины участвовали в столкновениях реже всего (правда, он не указал, много ли розовых машин в общем количестве автомобилей).

Американское министерство почт изменило окраску своих автомобилей на красно-бело-синюю после того, как обнаружило, что машины с

такой окраской реже попадали в аварию, чем старые грязно-оливковые.

Согласно испытаниям, проведенным французской группой исследователей, наиболее четко различимым цветовым сочетанием, по-видимому, является комбинация черного на желтом фоне.

● «Аквароллер», изобретенный одним из жителей Амстердама, оказался довольно удобным средством передвижения по каналам города.



● После смерти Эрнеста Хемингуэя, последовавшей в 1961 году, осталось огромное литературное наследство — 20 тысяч страниц рукописей. Эти рукописи хранились в сейфе Кубинского банка, куда были положены самим писателем, а часть архива, обнаруженная в 1963 году, была спрятана Хемингуэем в служебном помещении одного из флоридских баров. Недавно по поручению вдовы писателя двое профессоров Пенсильванского университета закончили инвентаризацию рукописей Хемингуэя — на эту работу ушло шесть месяцев. Всего инвентаризовано 332 документа; в их числе 4 романа, 19 рассказов, 33 стихотворения, 11 очерков, а также многочисленные наброски и письма. Самое значительное из найденного — роман «Джимми Брин», о существовании которого ранее не было известно. Написанный в 1927 году, через год после появления первого крупного произведения Хемингуэя — «И восходит солнце» («Фиеста»), роман «Джимми Брин» посвящен приключениям молодого человека, который сопровождает своего отца-революционера в поездке из Чикаго в Париж.

● Туристы, оказавшиеся поздно ночью проездом в старинном немецком городке Брауншвейге, все же могут полюбоваться главными достопримечательност я м и города — собором, замком и ратушей. Для этого достаточно опустить в щель автомата монету в 50 пфеннигов. Здания эффектно осветятся.



● Рыболовы-любители штата Висконсин (США), отправляясь на рыбалку, могут не заботиться о том, чтобы заблаговременно успеть накопать червей. Здесь у излюбленного ими водоема установлен автомат для продажи наживки.





Профессор В. АРАБАДЖИ (г. Горький).

ЭХО ВОК

В одном из своих рассказов Марк Твен предлагал использовать в качестве будильника... эхо. Для этого перед тем, как лечь спать, он собирался крикнуть, обратившись к дальним горам на горизонте: «Марк, пора вставать!» Звук его голоса должен был дойти до гор, отразиться от них и утром, в соответствии с точным расчетом, вернуться назад и разбудить его.

Заманчивое предложение великого юмориста, к сожалению, нереально: уже на первых километрах своего пути звук его голоса уменьшился бы в своей силе настолько, что человеческое ухо едва ли смогло бы его уловить,— так что желанное эхо вряд ли бы возникло даже при самых благоприятных условиях для его образования.

Что же это за условия?

Акустикам известно, например, что звуки тем сильнее поглощаются воздухом, чем ниже его влажность. Вот почему эхо незнакомо жителям пустынь. В ущельях и лесных низинах, где относительная влажность воздуха высока, условия отражения звука благоприятны для образования и далекой слышимости эха. Кстати сказать, эта закономерность лучше всего проявляется летом: зимою звук сильно поглощается снегом, особенно свежевыпавшим. Здесь мы сталкиваемся еще с одним фактором, существенным для возникновения эха,— со структурой поверхности, на которую падает звуковая волна. Свою роль в образовании эха играет и угол, под которым звуковая волна набегает на препятствие: чем он больше, тем выше потери звуковой энергии при отражении, тем слабее эхо. Если же он невелик, скажем, меньше 5°,— хорошее отражение можно получить даже от... границы тумана. (Так, например, в летнем театре «Голливудская чаша» близ Лос-Анджелеса эхо возникло однажды, когда невдалеке от «зрительного зала» нависла полоса густого тумана.)

Чтобы эхо было отчетливым, необходима достаточная удаленность отражающей поверхности от источника звука. Дело в том, что благодаря инерции нашего слухового аппарата мы воспринимаем звуки с некоторой задержкой во времени. Поэтому четкое эхо слышится тогда, когда звук возвращается к источнику через 180 миллисекунд и более. Когда запаздывание снижается до 80 миллисекунд, эхо начинает усиливать концы слов, запаздывание около 70 миллисекунд и менее вносит в наше звуковое восприятие тембровые искажения, а при запаздывании меньше 40 миллисекунд отраженный звук воспринимается слитно с прямым, усиливая его и обогащая его тембр. Из этих соображений, а также учитывая неудачу «проекта» Марка Твена, мы можем заключить, что для получения хорошего эха в природе расстояние от источника звука до отражающих поверхностей должно сос-

◀ Скальная гряда «Камень Говорливый» (р. Вишера).

Развалины города Пётра. ▶



тавлять от 250—300 метров до 3—4 километров.

Наконец, для того, чтобы эхо прослушивалось лучше всего, кроме всех вышеозначенных условий, нужна еще и «тихая бесшумная погода».

Резюмируя коротенький список признаков тех мест, где логично ожидать хорошее эхо, мы уже можем назвать их наперечет: это долины рек, каньоны, распадки, заливы, фиорды и т. п. Таких мест в природе множество. О некоторых из них, получивших широкую известность, пойдет речь в этой статье.

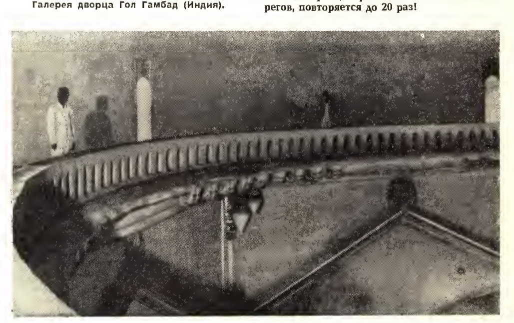
В США, в штате Кентукки, есть река по имени Эхо. Протекает она под землей, в Мамонтовой пещере, причудливые стены которой сложены так, что звуки претерпевают здесь поистине чудесные превращения: плеск весел, сливаясь со своим отражением, напоминает отдаленный колокольный звон; на звук человеческого голоса пещера откликается тем расплетенным на последовательные звуки аккордом, который музыканты называют «арпеджио».

В ста километрах от Аравийского залива, на северо-восточном склоне горы Гор, лежал когда-то город Пётра. С трех сторон это место окружают отвесные известняковые скалы высотою в 100—200 метров; площадь огороженного ими треугольника составляет около 40 квадратных километров. Город давно умер — один лишь развалины виднеются сейчас в скальных стенах ущелья. Но чудесное эхо, которым Петра славился еще в древности, осталось: даже слабые звуки рождают здесь многократные отклики, которые кажутся уносящимися вверх.

У скалы Лорелей на Рейне в погожие, тихие дни туристам демонстрируют своеобразное акустическое чудо: эхо от пистолетного выстрела, отразившись от высоких берегов, повторяется до 20 раз!

РУГ НАС

Галерея дворца Гол Гамбад (Индия).



Ущелья-колодцы и реки с высокими берегами, где живет чудесное эхо, есть и в нашей стране. К примеру, такими диковинками никого не удивишь на Кавказе: эхо от громкого крика повторяется здесь иногда до десяти — двенадцати раз

Берега Лены в трехстах километрах севернее Киренска вблизи Ленских щек представляют собой либо вертикальные стены высотой в 150—200 метров, либо вытянувшиеся вдоль реки, поросшие лесом горы, вершины которых отстоят друг от друга на несколько километров. Ширина реки в этих местах составляет около 200 метров. На пароходный гудок эхо откликается здесь до 25 раз, замирая лишь через 17 секунд. Эхо ружейного выстрела повторяется до 12 раз, эхо человеческого крика — до 7 раз. Отраженные звуки протяжных пароходных гудков порой накладываются друг на друга и звучат словно голос огромного органа. Громкий крик, попеременно отражаясь то от одного, то от другого берега, возвращается с разных направлений — недаром акустики называют такое эхо «порхающим».

На Енисее между Красноярском и Дивногорском ширина реки составляет около 600 метров, а берега столь же высоки, как и на Лене. Гудки теплоходов в хорошую погоду могут повторяться здесь до 15 раз за время около 12 секунд. (Это, конечно, затрудняет применение звуковой сигнализации, принятой в практике судовождения. Поэтому при плавании вблизи берегов во время тумана капитаны судов, помимо звуковой сигнализации, используют и радиолокацию.) Сравнительно высокие берега ограживают и реку Чусовую в ее верхнем течении — здесь можно услышать троекратное эхо. На Оби между Бийском и Барнаулом, примерно в 75 километрах до впадения в Обь реки Чарыш, эхо форсированного человеческого голоса откликается через 5—8 секунд, повторяя без искажений до десяти слов.

На Вишере, притоке Камы, есть скальная гряда «Камень Говорливый» высотою около 30 метров, вытянувшаяся вдоль реки почти на два километра. Свое название гряда получила за удивительно чистое эхо, которое слышится близ нее. Повторяясь и ослабевая, оно как бы постепенно удаляется от слушателя. Примерно посредине гряда прорезывается узкой долиной речки Говорухи. Ее шум усиливается окружающими скалами: речка словно разговаривает с ними.

Таковы феномены и рекорды эха, которые демонстрирует природа. С нею спорит человек, которому наука акустика помогает познать законы распространения и отражения звуков, а искусство архитектуры позволяет создавать такие рукотворные диковинки, которые конкурируют с природными.

Вот, например, вилла Симонетта, что расположена невдалеке от Милана. Эхо пистолетного выстрела, отражаясь от стен двора, повторялось здесь когда-то до 20 раз. Во время войны вилла получила серьезные повреждения, но и сейчас на старом дворе виллы можно найти такое место между высокими пятиадцатиметровыми стенами, отстоящими друг от друга на 34 метра, где эхо слышится пять раз подряд.

Многократное эхо может возникнуть и в очень больших по размерам помещениях, где стены, пол и потолок хорошо отражают звук. Такое эхо наблюдалось в большом зале Екатерининского дворца в городе Пушкине под Ленинградом (длина зала—47 метров, ширина — 18 метров, высота — 9 метров). Здание это разрушено немецкими оккупантами.

Во дворце Гол Гамбад в Индии эхо сильного звукового сигнала (например, пистолетного выстрела) повторяется до 12 раз в течение 20 секунд; в памятнике Битвы народов в Лейпциге — 7 раз на протяжении 15 секунд.

В одном из залов дворца Сансуси в Потсдаме близ Берлина громкий хлопок в ладоши разносится эхом по залу и производит впечатление аплодисментов.

Для любопытного туриста все эти «показатели» — лишь достопримечательности известных памятников архитектуры. По-иному смотрит на них любитель музыки. Музыкальные произведения издавна пишутся для исполнения в помещениях. Поэтому размеры концертных и зрительных залов подбираются такими, чтобы отзвучавшая мелодия еще слышалась некоторое время, отражаясь от стен,— такое «послезвучание» (или реверберация, как называют его специалисты) весьма обогащает музыкальное восприятие. В то же время эхо не должно нарушать полнозвучности и мелодичности музыки, вставляя в новые такты уже отзвучавшие аккорды: человеческая речь в таких залах также должна оставаться четкой и разборчивой. Специалисты считают, что длительность реверберации в хорошем зале для собраний должна составлять около одной секунды; для концертных залов оптимальна несколько большая величина — 1,1 секунды.

Чтобы эхо не «поселилось» в залах нового здания, его стены и потолки облицовывают материалами, сильно поглощающими звук. Из старых сооружений эхо изгоняют, уменьшая объем помещения, перегораживая его новыми стенами и потолками, то есть создавая такие условия, которые неблагоприятны для образования эха — ведь тогда оно будет откликаться скорее и станет сливаться с порождающими его звуками. Свое важное значение имеет богатая отделка концертных залов; с акустической точки зрения это вовсе не роскошь, а средство борьбы с эхом: колонны, барельефы, лепка и прочие выпуклости рассеивают отраженные звуки, перемешивают их и способствуют равномерному их распределению по всему помещению. Напротив, вогнутые участки стен и потолков фокусируют звук, усиливая его в избранных точках пространства. Простейший способ фокусировки звука подсказывает нам геометрия: известно, что лучи, исходящие из одного фокуса эллиптического зеркала, собираются в другом. Человек, стоящий в фокусе эллипсоидального свода, отчетливо слышит разговор шепотом, ведущийся в другом фокусе. При-

Так возникает многократное эхо. Звук человеческого голоса отражается от нескольких преград и возвращается к источнику раньше или позже в зависимости от того, насколько велик пройденный им путь: сначала возвращается звук, отраженный от стены дома, затем — отраженный от горы, еще позже — отраженный от леса и, наконец, тот, что сначала отразился от дома, потом от леса, а вслед за этим — от горы.

меры тому дает и природа (грот Эхо Дионисия в Сиракузах, грот в гданьском парке Олива) и архитектура (молитвенный дом мормонов близ американского города Солт-Лейк-Сити).

В пекинском Храме Неба, со всех сторон огороженном круглой стеной, в кольцеобразных галереях лондонского собора святого Павла и индийского дворца Гол Гамбад встречаются явления еще более удивительной концентрации отраженного звука — он слышится отчетливо лишь в узкой полосе, тянущейся вдоль вогнутых стен (так называемой полосе интерференции). Это явление получило название «ползучести» звука. Несмотря на молодость термина, сам носящий его эффект был известен в глубокой древности; например, во дворце критского царя Мидаса придворные применяли его на практике: для подслушивания разговоров.

Надо сказать, что акустические свойства помещений способны порой резко меняться с течением времени. И дело здесь совсем не в старении зданий. Опытный инженер-акустик, не заглядывая в зал и лишь замерив время реверберации, может сказать, лица какого пола преимущественно заполняют помещение. Чем больше там женщин, которым мода предписывает более пышные прически и наряды, нежели мужчинам, тем сильнее поглощаются звуки, тем меньше время реверберации. Мода — вещь изменчивая. Отсюда и проистекают некоторые забавные эпизоды в истории театра. В одном из западноевропейских оперных театров с некоторых пор слышимость звуков заметно ухудшилась. Как показали тщательные исследования, причиной тому послужила новая мода: вместо платьев с кринолинами и пышных юбок женщины стали носить узкие, облегающие наряды. Инженерам пришлось подправить акустические свойства зрительного зала, так сказать, «по последнему слову моды». Кстати говоря, по мнению музыкантов, акустика Большого зала Московской консерватории в наше время хуже, чем в XIX веке, и ответственность за это целиком ложится опять же на моду.

...В старинном греческом мифе рассказывается о том, что нимфа по имени Эхо была наказана супругой Зевса Герой за болтливость. Богиня лишила нимфу членораздельной речи, оставив ей лишь способность повторять окончания чужих слов. Страстно влюбленная в красивого и гордого юношу Нарцисса, Эхо умерла от безответной любви, оставив после себя свой голос...

Такое толкование даст слову «эхо» специалист по мифологии. Физик видит в явлении эха интересное проявление законов отражения звука. Техник приведет примеры использования этого эффекта: благо их без труда можно найти и в природе (вспомним хотя бы о летучих мышах или дельфинах) и в истории самых разнообразных прикладных наук — от опыта русского химика и воздухоплавателя Я. Д. Захарова, который в 1864 году при помощи эха измерил высоту подъема воздушного шара, до современного эхолота, акустического дефектоскопа или нехитрой комбинации подрывного патрона и сейсмографа, которая успешно применяется при разведке полезных ископаемых.

Статья, которая завершается этими строками, адресована к любителям природных и рукотворных диковинок, каких немало среди представителей всех наук и профессий.

ЗАДАЧНИК КОНСТРУКТОРА

(Решения см. в № 10.)

ЗАДАЧА № 1

Детали, движущиеся по конвейеру **1**, надо передавать на конвейер **2** (рис. 1), переворачивая их при этом на 180° — «вверх ногами».

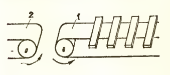


Рис. 1.

Предложите простейшее решение, применив всего лишь одно дополнительное устройство.

Инженер В. ЕФИМОВ.
Москва.

ЗАДАЧА № 2

Из зоны **А** в зону **Б** (рис. 2) последовательно передаются под действием собственного веса детали цилиндрической формы. Сконструируйте устройство, которое бы работало следующим образом. В момент, когда будет снята деталь в зоне **Б**, все расположенные за ней детали переместились бы на определенное заданное расстояние вперед. При этом детали не должны ударяться друг о друга.

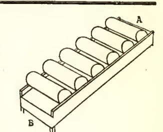


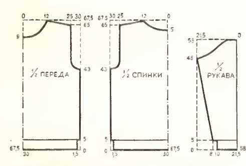
Рис. 2.

Инженер М. ГЕЛЬМАН.
Нижний Тагил.

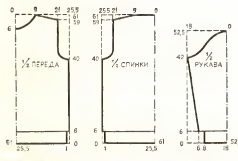


ДЛЯ ТЕХ, КТО ВЯЖЕТ

Раздел ведет М. ГАЙ-ГУЛИНА.



Чертеж выкройки мужсиого пуловера (размер 50—52).



Чертеж вынройни жеисного пуловера (размер 48—50).

СПОРТИВНЫЕ ПУЛОВЕРЫ

МУЖСКОЙ ПУЛОВЕР

Материал: 1 нг 100 г шерсти, спицы 4, 4,5 и 5 мм.

Описание узора «жгут» (выполняется на 66 петлях переда).

1-й ряд: * 1 изианочная, 4 лицевые, 1 изианочная, 6 лицевых. Повторяйте от *. В нонце ряда — 1 изнаночная, 4 лицевые, 1 изиаиочиая.

2-й и все изнаночные ряды вяжите по рисуину.

3-й ряд: * 1 изнаночная, 4 петли скрестите иалево, то есть 2 петли сиимите иа запасиую спицу иа лицо работы, провяжите 2 лицевые, затем 2 лицевые с запасиой спицы; 1 изнаиочная, 6 лицевых. Повторяйте от *. В конце ряда — 1 изнаиочиая, 4 петли снрестите иалево, 1 изнаиочиая.

Рисунон повторяется **с 1-го по 4-й ряд.**

Описание узора «ромбы» (выполняется на 94 петлях переда).

1-й ряд: 14 лицевых, *3 петли снрестите направо, то есть 1 петлю сиимите на запасную спицу иа изианку работы, провяжите 2 лицевые, затем 1 лицевую с запасной спицы; 3 петли скрестите иалево, то есть 2 петли сиимите на запасную спицу иа лицо работы, провяжите 1 лицевую, затем 2 лицевые с запасиой спицы; 6 лицевых. Повторяйте от *. В нонце ряда — 3 петли снрестите направо, 3 петли снрестите налево, 14 лицевых.

2-й и все изнаночные ряды вяжите изнаночиыми петлями.

3-й ряд: 13 лицевых, * 3 петли скрестите направо, 2 лицевые, 3 петли снрестите налево, 4 лицевые. Повторяйте от *. В конце ряда — 3 петли снрестите иаправо, 2 лицевые, 3 петли снрестите налево, 13 лицевых.

5-й ряд: 12 лицевых, * 3 петли снрестите направо, 4 лицевые, 3 петли скрестите иалево, 2 лицевые. Повторяйте от *. В конце ряда — 3 петли скрестите направо, 4 лицевые, 3 петли снрестите налево, 12 лицевых.

7-й ряд: 11 лицевых, * 3 петли скрестите направо, 6 лицевых, 3 петли снрестите иалево. Повторяйте от *. В нонце ряда 11 лицевых.

9-й ряд: 21 лицевая, *4 петли снрестите направо, то есть 2 петли снимите иа запасную спицу на изнанку работы, провяжите 2 лицевые, затем 2 лицевые с запасиой спицы; 8 лицевых. Повторяйте от *. В нонце ряда 21 лицевая.

11-й ряд: 11 лицевых, * 3 петли снрестите налево, 6 лицевых, 3 петли скрестите направо. Повторяйте от *. В нонце ряда 11 лицевых.

13-й ряд: 12 лицевых, * 3 петли снрестите иалево, 4 лицевые, 3 петли снрестите направо, 2 лицевые. Повторяйте от *. В конце ряда — 3 петли снрестите направо, 12 лицевых.

15-й ряд: 13 лицевых, * 3 петли снрестите налево, 2 лицевые, 3 петли снрестите направо, 4 лицевые. Повторяйте от *. В нонце ряда — 3 петли снрестите налево, 2 лице-

вые, 3 петли скрестите направо, 13 лицевых.

17-й ряд: 14 лицевых, * 3 петли скрестите налево, 3 петли скрестите направо, 6 лицевых. Повторяйте от *. В конце ряда—3 петли скрестите налево, 3 петли скрестите направо, 14 лицевых.

Рисунок повторяется **с 1-го по 18-й ряд.**

Плотность вязки: 15 петель в ширину и 22 ряда в высоту чулочной вязкой на спицах 5 мм равны 10 см.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ (размер 50—52)

Спинка. Наберите 84 петли на спицы 4 мм и провяжите 5 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку спицами 5 мм. В первом же ряду прибавьте 6 петель через равные промежутки.

На 43-м см начните закрывать с обеих сторон на проймы 2 раза по 2 и 4 раза по 1 петле в каждом втором ряду. На 62,5 см средние 18 петель снимите на запасную спицу. Далее вяжите обе половины спинки отдельно, убавляя с обеих сторон горловины 4 раза по 2 петли в каждом втором ряду. На 65-м см начинайте закрывать на плечи 4 раза по 5 петель в каждом втором ряду.

Перед. Наберите 88 петель на спицы 4 мм и провяжите 5 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку спицами 5 мм. В первом же ряду прибавьте 8 петель через равные промежутки. Затем вяжите, распределив все петли так: 1 краевая, 14 лицевых, 66 петель узором «жгут», 14 лицевых и 1 краевая. С 33-го см начните выполнение узора «ромбы». Провяжите 18 рядов и снова вяжите узором «жгут» с его 3-го ряда, начиная 1 краевой и 14 лицевыми.

На 43-м см начинайте закрывать петли на проймы по описанию спинки. На 58,5 см средние 18 петель снимите на запасную спицу. Затем вяжите обе половины переда отдельно, убавляя с обеих сторон 1 раз по 4, 2 раза по 2 и 3 раза по 1 петле в каждом втором ряду. Петли на плечи закройте по описанию спинки.

Рукава. Наберите 33 петли на спицы 4 мм и провяжите 5 см резинкой 1×1. Перейдите на чулочную вязку спицами 5 мм. 8 первом же ряду прибавьте 8 петель через равные промежутки. Далее вяжите, прибавляя с обеих сторон 12 раз по 1 петле, чередуя прибавления 1 раз в каждом шестом и 1 раз в каждом восьмом ряду.

На 48-м см начните закрывать с обеих сторон на окат рукава 1 раз по 3, 11 раз по 2 и 1 раз по 3 петли. Оставшиеся 9 петель закройте в одном ряду.

Сборка пуловера. Готовые детали наколите на выкройку вверх изнанкой, накройте мокрой тканью и дайте просохнуть. Сшейте швы и втачайте в проймы рукава. Наберите вокруг горловины 84 петли на чулочные спицы 4,5 мм, включая петли, снятые на запасные спицы. Провяжите 4 круга резинкой 1×1. Перейдите на спицы 4 мм и провяжите еще 9 кругов. Затем закройте все петли, чередуя 1 лицевую и 1 изнаночную петлю. Два последних круга можно закончить и так: предпоследний круг — лицевые петли провязывайте лицевыми, а изнаночные снимайте непровязанными на правую спицу (нитка впереди петли). Последний круг — лицевые петли снимайте непровязанными (нитка позади петли), а изнаночные петли провязывайте изнаночными.

ЖЕНСКИЙ ПУЛОВЕР

Материал: 850 г шерсти, спицы 4, 4,5 и 5 мм.

Описание вязки отделочной полосы (выполняется на 36 петлях).

1-й ряд: *1 изнаночная, 4 лицевые. Повторите от * еще 6 раз. В конце ряда 1 изнаночная.

2-й и все изнаночные ряды вяжите по рисунку.

3-й ряд: 1 изнаночная, * 4 петли скрестите налево (см. описание узора «жгут» предыдущей модели), 1 изнаночная, 4 лицевые, 1 изнаночная. Повторите от * еще 2 раза. В конце ряда — 4 петли скрестите налево, 1 изнаночная.

5-й ряд вяжите по рисунку.

7-й, 11-й и 15-й ряды вяжите, как 3-й ряд.

9-й и 13-й ряды вяжите, как 5-й ряд.

17-й ряд: 3 лицевые, * 3 петли скрестите налево (см. описание узора «ромбы» предыдущей модели), 4 лицевые, 3 петли скрестите направо (см. описание узора «ромбы» предыдущей модели). Повторите от * еще 2 раза. В конце ряда 3 лицевые (все петли в ряду лицевые).

19-й ряд: 4 лицевые, * 3 петли скрестите налево, 2 лицевые, 3 петли скрестите направо, 2 лицевые. Повторите от * еще 1 раз. В конце ряда — 3 петли скрестите налево, 2 лицевые, 3 петли скрестите направо, 4 лицевые.

21-й ряд: 5 лицевых, * 3 петли скрестите налево, 3 петли скрестите направо, 4 лицевые. Повторите от *. 8 конце ряда 5 лицевых.

23-й ряд: 5 лицевых, 1 изнаночная, * 4 петли скрестите направо (см. описание узоры «ромбы» предыдущей модели), 1 изнаночная, 4 лицевые, 1 изнаночная. Повторите от *. 8 конце ряда — 4 петли скрестите направо, 1 изнаночная, 5 лицевых.

25-й ряд вяжите по рисунку.

27-й, 31-й и 35-й ряды вяжите, как 23-й ряд.

29-й и 33-й ряды вяжите, как 25-й ряд.

37-й ряд: 5 лицевых, * 3 петли скрестите направо, 3 петли скрестите налево, 4 лицевые. Повторите от *. В конце ряда—3 петли скрестите направо, 3 петли скрестите налево, 5 лицевых (все петли в ряду лицевые).

39-й ряд: 4 лицевые, * 3 петли скрестите направо, 2 лицевые, 3 петли скрестите налево, 2 лицевые. Повторите от *. 8 конце ряда — 3 петли скрестите направо, 2 лицевые, 3 петли скрестите налево, 4 лицевые.

41-й ряд: 3 лицевые, * 3 петли скрестите направо, 4 лицевые, 3 петли скрестите налево. Повторите от *. В конце ряда—3 петли скрестите направо, 4 лицевые, 3 петли скрестите налево, 3 лицевые.

Рисунок повторяется **с 3-го по 42-й ряд.**

Плотность вязки: 15 петель в ширину и 22 ряда в высоту чулочной вязкой на спицах 5 мм равны 10 см.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ (размер 48—50)

Спинка. Наберите 72 петли на спицы 4 мм и провяжите 6 см резинкой 1 × 1. Перейдите на чулочную вязку спицами 5 мм. В первом же ряду прибавьте 6 петель через равные промежутки.

На 40-м см начинайте закрывать с обеих сторон на проймы 1 раз по 3, 1 раз по 2 и 3 раза по 1 петле в каждом втором ряду. На 59-м см начните закрывать на плечи 2 раза по 9 петель в каждом втором ряду. Оставшиеся 26 петель снимите на запасную спицу.

Перед. Наберите 72 петли на спицы 4 мм и провяжите 6 см резинкой 1 × 1. Перейдите на спицы 5 мм. В первом же ряду прибавьте 8 петель через равные промежутки. Затем распределите все петли следующим образом: 1 краевая, 21 петля чулочной вязки, 36 петель по описанию отделочной полосы, 21 петля чулочной вязки и 1 краевая.

Проймы выполните по описанию спинки. На 55-м см средние 10 петель снимите на запасную спицу. После этого вяжите обе половины переда отдельно, убавляя с обеих сторон горловины 1 раз по 3, 2 раза по 2 и 2 раза по 1 петле в каждом втором ряду. Плечи выполните по описанию спинки.

Рукава. Наберите 28 петель на спицы 4 мм и провяжите 6 см резинкой 1 × 1. Перейдите на чулочную вязку спицами 5 мм. В первом же ряду прибавьте 4 петли через равные промежутки. Далее вяжите, прибавляя с обеих сторон 11 раз по 1 петле в каждом шестом ряду.

На 42-м см начните закрывать с обеих сторон на окат рукава 12 раз по 2 петли в каждом втором ряду. Оставшиеся 6 петель закройте в одном ряду.

Сборка пуловера. Готовые детали наколите на выкройку вверх изнанкой, накройте мокрой тканью и дайте просохнуть. Сшейте боковые и плечевые швы, втачайте в проймы рукава. Наберите на чулочные спицы 4,5 мм 74 петли вокруг горловины, включая петли с запасных спиц, и провяжите 3 ряда резинкой 1 × 1. Перейдите на спицы 4 мм и провяжите еще 7 рядов. После этого петли свободно закройте по рисунку.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

ЗАДАЧА С ОДНИМИ НЕИЗВЕСТНЫМИ

Пусть **x** — число кур на птицеферме, **a** — число лет заведующего птицефермой. Сразу же оговоримся, что, очевидно, оно двузначное и может быть записано как $a = 10b + c$, где c = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

Основное условие задачи: $2a + a^2 + a^3 + a^4 = 1000x$. Левая часть этого равенства должна быть кратна 10^3, иначе говоря, оканчиваться на три нуля. Посмотрим, при каких c эта сумма оканчивается на нуль:

$c = 0;\quad 2 \cdot 0 + 0^2 + 0^3 + 0^4 = 0$
$c = 1;\quad 2 \cdot 1 + 1^2 + 1^3 + 1^4 = 5$
$c = 2;\quad 2 \cdot 2 + 2^2 + 2^3 + 2^4 = 32$
$c = 3;\quad 2 \cdot 3 + 3^2 + 3^3 + 3^4 = 123$
$c = 4;\quad 2 \cdot 4 + 4^2 + 4^3 + 4^4 = 344$
$c = 5;\quad 2 \cdot 5 + 5^2 + 5^3 + 5^4 = 785$
$c = 6;\quad 2 \cdot 6 + 6^2 + 6^3 + 6^4 = 1\,550$
$c = 7;\quad 2 \cdot 7 + 7^2 + 7^3 + 7^4 = 2\,807$
$c = 8;\quad 2 \cdot 8 + 8^2 + 8^3 + 8^4 = 4\,688$
$c = 9;\quad 2 \cdot 9 + 9^2 + 9^3 + 9^4 = 7\,389$

Отсюда видно, что c = 0 или 6. При c = 0 возраст деда равен: $10b + 17$, а это число кратно 9 лишь при b = 1, то есть возраст деда — 27 лет, а этого быть не может. Следовательно, c = 6. Возраст деда: $10b + 23 = 63$ (лишь при b = 4 это число кратно 9). Возраст отца: 63 — 17 = 46 лет. На птицеферме 4 577 кур.

ДВОЕ НА ЭСКАЛАТОРЕ

Как правило, сразу отвечают: тот, кто медленней, ведь он дольше бежит. Потом, несколько подумав, поправляются: нет, тот, кто бежит быстрей.

На самом деле оба ответа верны и оба неверны. Ведь в задаче не сказано, в каком направлении бегут люди, по движению или против движения эскалатора, и движется ли вообще эскалатор.

Рассмотрим эти варианты.

1. Эскалатор неподвижен — оба насчитают одинаково.

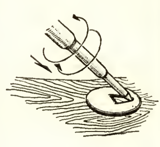
2. Эскалатор движется, люди бегут по движению. Возьмем «крайний частный случай»: бегущий медленно просто стоит. Тогда он насчитает ровно одну ступеньку. Наибольшее число ступеней, которое может насчитать другой, равно числу их в неподвижном эскалаторе, если он бежит, например, со скоростью пули. Вывод: больше насчитает бегущий быстрее.

3. Эскалатор движется, но люди бегут против движения. Отстающий насчитает больше: он может двигаться со скоростью, равной по абсолютному значению скорости эскалатора, и насчитать бесконечно много ступеней, оставаясь на одном месте.

Или, выражаясь языком математики, для любого сколь угодно большого числа $N > O$ можно найти такую скорость V, что, дойдя до конца эскалатора, можно насчитать ступеней $\geqslant N$.

Маленькие хитрости

После неоднократной заправки стержня шариковой ручки зазор между шариком и краями стержня увеличивается и ручка начинает писать хуже — пачкает. Этот дефект исчезнет, если конец стержня обжать. Простейшей «ОБЖИМКОЙ» МОЖЕТ СЛУЖИТЬ КАНЦЕЛЯРСКАЯ КНОПКА, воткнутая в дерево. Поместите конец наклоненного стержня в угол выреза кнопки и, слегка надавливая, вращайте его.

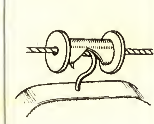


А. РАТАФЬЕВ.
г. Горький.

ШЛИФУЯ наждачной бумагой МЕЛКИЕ ДЕТАЛИ, легко повредить кожу на кончиках пальцев. Этого, однако, можно избежать: НАЛОЖИТЕ НАЖДАЧНУЮ БУМАГУ НА ДЕРЕВЯННЫЙ БРУСОК И, ЗАГНУВ КРАЯ, ЗАЖМИТЕ В ТИСКАХ.

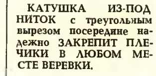


Горячую КРЫШКУ КАСТРЮЛИ удобно СНИМАТЬ БЕЛЬЕВОЙ ПРИЩЕПКОЙ. Она избавит пальцы рук от ожога.



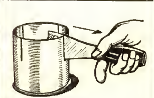
В. СКРЕБЦОВ.
г. Харьков.

КАТУШКА ИЗ-ПОД НИТОК с треугольным вырезом посередине надежно ЗАКРЕПИТ ПЛЕЧИКИ В ЛЮБОМ МЕСТЕ ВЕРЕВКИ.



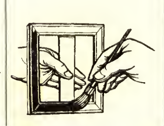
Общеизвестно, что РУКИ, ЗАПАЧКАННЫЕ МАСЛЯНОЙ КРАСКОЙ, отмываются специальным растворителем. А если его в доме не оказалось? В этом случае загрязненные места ДОСТАТОЧНО ПРОТЕРЕТЬ ЛЮБЫМ СТИРАЛЬНЫМ ПОРОШКОМ И ОБМЫТЬ ВОДОЙ.

В. ГАЛИАТ.
пос. Шахины,
Саратовской обл.



КОНСЕРВНАЯ БАНКА с пропилами в боковых стенках— удобное ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ОЧИСТКИ ШПАТЕЛЯ от шпаклевки.

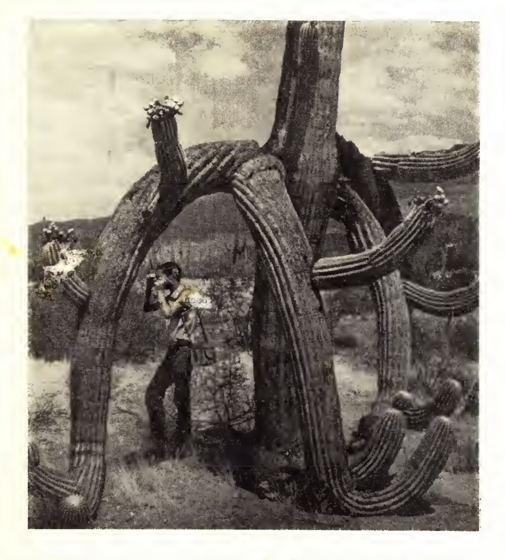
ПОКРЫВАЯ КРАСКОЙ или лаком РАМКУ, ПРИКРЕПИТЕ к обратной ее стороне тонкую ДЕРЕВЯННУЮ ПЛАНКУ. Она сохранит ваши руки в чистоте.





Разносившаяся туфля не будет спадать с ноги, если К ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗАДНИКА ПРИКЛЕИТЬ ПОЛОСКУ ПОРОЛОНА толщиной 5—6 мм. Для этого подойдет клей «88» или синтетический клей.

Т. ИВАНОВА.
г. Калуга.



АЗБУКА КАКТУСОВОДА

И. ЗАЛЕТАЕВА

С приближением осени, по мере понижения температуры и увеличения осадков, поливать и опрыскивать кактусы надо все реже. Особенно внимательно следует наблюдать, чтобы на поддонах под горшками не оставалось воды, стекшей после полива: повышенная влажность корней при низкой температуре для кактусов нежелательна. Поливать в это время кактусы надо утром так, чтобы к вечеру почва подсохла. При таком поливе холодные осенние ночи с температурами от +5 до —3°С будут неопасны.

Вносить кактусы в комнату надо только при угрозе заморозка.

Оборудование для зимнего содержания следует подготовить заранее, чтобы внесенные в комнату растения можно было сразу установить на предназначенное им место. Цель зимней расстановки—обеспечить кактусы по возможности большим количеством света и создать вокруг них пониженную температуру от +5 до +10°С. Для этого на подоконник ставится специальный помост и оконный проем отгораживается от комнатного тепла. Лучше всего это сделать с помощью полиэтиленовой пленки.

На время зимних поливов надо снимать с окна защитную пленку и дать горшкам прогреться. После полива пленка натягивается на место, но не сразу, а через час-два. Возле оконной рамы необходимо поставить

В «кактусных пустынях» почва богата минеральными веществами, но из-за постоянно палящего солнца и крайне редких дождей лиственные растения тут не выживают. Растут в «кактусных пустынях» одни сухолюбивые растения. Они довольствуются обильной росой, выпадающей при наступлении прохладных ночей.
На снимке — «кактусная пустыня» в Аризоне.

градусник. Если температура понизилась до нуля, что нежелательно, или даже до двух-трех градусов мороза, что уже очень опасно, надо приоткрыть пленку. Приток комнатного тепла не даст кактусам замерзнуть.

При правильной зимней расстановке полив кактусов можно свести до минимума. При пониженной температуре все жизненные процессы в растении замирают, и воды ему необходимо очень немного, только чтобы не пересохли окончательно корни. Если же кактус зимует не отгороженным от комнатного тепла, его стебель продолжает испарять воду, так что при уменьшенном поливе он будет не отдыхать, а сохнуть. Это может даже привести к гибели более трудные в культуре виды.

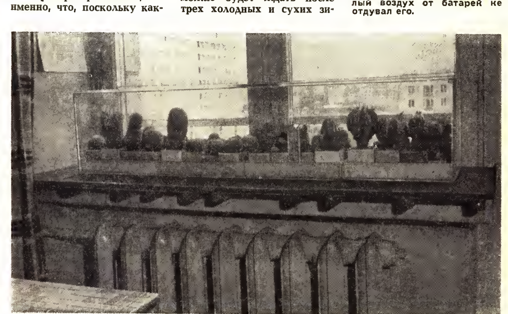
Здесь уместно будет предупредить любителей против крайне опасного заблуждения, к сожалению, довольно распространенного, а именно, что, поскольку кактусы у себя на родине отдыхают во время жестоких и жарких засух, им совершенно не нужно понижения температуры на период зимовки. Это утверждение ошибочно. Как бы жарок и сух ни был день в кактусовых пустынях, ночи там холодные, с густыми туманами и обильной росой. Создать такие условия для своих растений мы не можем. Держать же кактусы зимою в тепле наших северных квартир не рекомендуется потому, что без понижения температуры они будут продолжать расти даже при самом скудном поливе. А рост кактуса в бессолнечное время года обязательно будет слабым, уродливым, неполноценным.

Зимняя «спячка» совершенно необходима кактусам, так как за ее время происходит вызревание летнего прироста: стебель кактуса уплотняется и слегка раздается в ширину, в глубине стебля закладываются бутоны. Весной или даже летом бутоны возникнут на ареолах. Кактусы, не зимующие в сухом и прохладном месте, не зацветут: их цикл жизни не завершен. Об этом нельзя забывать, высчитывая сроки ожидаемого цветения. Если в литературе указывается, например, что данный кактус «цветет в возрасте трех лет», то цветения его можно будет ждать после трех холодных и сухих зимовок, не учитывая время, когда растение еще держали в тепличке.

Очень часто любители просят точно указать, «сколько раз в какой месяц поливать кактусы». Такого указания дать невозможно, так как и кактусы (их размеры, их корневая система),

Защитить зимующие кактусы от теплого комнатного воздуха можно несколькими способами, но лучше всего сделать трехстенный колпак из плексигласа, оргстекла или [illegible]. Колпан должен быть повернут открытой стороной к стеклу окна. Кактусы расставливаются так, чтобы ближе к стеклу стояли растения, требующие самой низкой температуры на зимовке (от $+5^\circ$ до $+3^\circ$ C): ребуции, аилостеры, эхиноцереусы, тефрокактусы.

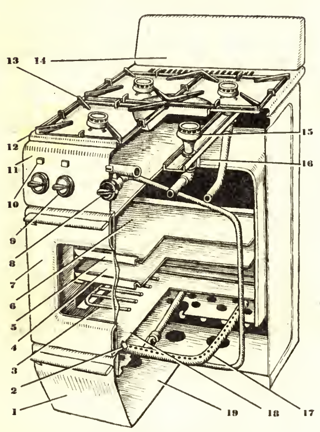
Помост, обитый (или оклеенный) клеенкой или линолеумом, должен быть несколько шире подоконника. Помост должен опираться на рейки двухсантиметрового сечения. Колпак следует делать не выше 50 сантиметров — лишь бы кактусы не упирались в его верхнюю стенку. Этого вполне достаточно для понижения температуры на подоконнике, конечно, при отсутствии щелей. Если окно отгорожено пленкой, то нижний край пленки подворачивается на помост и прикалывается к нему кнопками, чтобы теплый воздух от батарей не отдувал его.



● УЗЕЛКИ НА ПАМЯТЬ

НОВЫЕ ТОВАРЫ

НОВЫЕ ГАЗОВЫЕ ПЛИТЫ



Газовая плита «ПГ4/1-1».

1 — дверка сушильиого шкафа; 2 — запальник горелки духового шкафа; 3 — решетка; 4 — жаровня; 5 — противеиь; 6 — духовой шкаф; 7 — дверка духового шкафа; 8 — ручка горелки духового шкафа; 9 — ручка горелки стола; 10 — указатель; 11 — распределительный щиток; 12 — стол плиты; 13 — решетка стола; 14 — щиток; 15 — горелка стола; 16 — регулятор горелки с шибером; 17 — горелка духового шкафа; 18 — дио духового шкафа; 19 — сушильиый шкаф.

Высокий тепловой эффект, удобство транспортировки, обслуживания, простота топливных устройств и, что немаловажно, дешевизна ставят газ в первый ряд топлив, применяющихся в быту.

Горелка, как известно,— наиболее ответственная часть всякого прибора, нагреваемого газом. И вопросу о лучшей конструкции горелок посвящено много исследований в различных странах, в том числе в Советском Союзе, хотя общий принцип, применяемый в газовых горелках, был открыт еще Бунзеном около ста лет назад и никаких изменений не претерпел: одна часть воздуха, необходимого для полного сгорания газа, смешивается с газом в самой горелке еще до зажигания газа—так называемый первичный воздух, остальное количество воздуха — вторичный воздух — соединяется с газовой смесью во время горения.

Несмотря на кажущуюся простоту принципа и, следовательно, устройства горелок, добиться полноты сгорания газа не так просто.

В результате исследований специальным конструкторским бюро и Ленинградским заводом газовой аппаратуры Министерства газовой промышленности СССР разработана и серийно выпускается новая бытовая газовая плита «ПГ4/1-1», в которой достигнуто практически полное сгорание газа: всего лишь две сотых процента окиси углерода поступает в воздух помещения. Это во много раз меньше, чсм у плит зарубежных фирм.

и земляная смесь, и посуда, и микроклимат на занимаемом ими окне — все будет совершенно различным. Даже земля, приготовленная точно по одному и тому же рецепту, будет по-разному удерживать и пропускать воду, так как песок для смеси в одном случае взят мелкий (с намытой рекой отмели), в другом — крупный (добыт со дна реки), в третьем — ожелезненный (нарыт в песчаном карьере). Можно порекомендовать соблюдение в отношении полива трех условий: не давать резкого перехода от влажного содержания к сухому; позаботиться, чтобы наиболее длинный период без полива пришелся на февраль, и не торопиться начинать регулярный полив слишком рано. Если последнее из условий не соблюдено, то некоторые раноцветущие мамиллярии при рано начатом поливе сильно пойдут в рост, а бутоны исчезнут.

Ранний полив. Он не нужен, вреден для всех еще спящих кактусов. Ускорить пробуждение растений с наступлением хорошей весенней погоды можно при помощи теплого опрыскивания из пульверизатора.

Очень внимательно надо следить во время зимовки за вредителями, которые при

Такое минимальное количество окиси углерода, получающееся при горении, достигнуто за счет конструкции газовых форсунок в горелках. Форсунки для плит «ПГ4/1-1» выпускаются с различными диаметрами сопла в зависимости от того, на каком газе будет работать плита — на обычном городском или на баллонном, который поступает под увеличенным давлением.

Конструкция газопровода в плите обеспечивает хорошее смешение газа с первичным воздухом, а высокая надплиточная решетка исключает возможные препятствия вторичному воздуху, даже если на плиту поставлена посуда с очень широким дном.

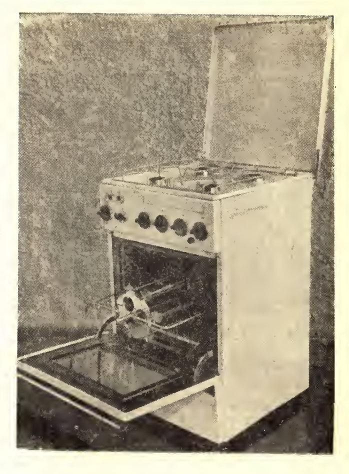
Решетка сделана из тугоплавкого металла и покрыта цветной жаропрочной стеклоэмалью.

В плите два шкафа — духовой и сушильный. Дверца духовки со стеклянным окном и термометром.

Но не только внутреннее устройство отличает новую плиту — по внешнему виду она может служить украшением любой кухни: «ПГ4/1-1» выпускается различных цветов — под тон существующих кухонных гарнитуров.

Несколько слов о технических данных.

Тепловая нагрузка верхних горелок — 1 500—1 700 ккал в час, а горелки духового шкафа — 3 500—3 700 ккал. Рабочий стол плиты 520 $\times$ 600 мм, высота — 850 мм. Емкость духовки — 52 куб. дм. Вес плиты — 54 кг. Цена — 65 рублей.



Газовая плита с автоматикой безопасности.

Параллельно с производством этих плит на заводе дорабатывается конструкция газовых плит с автоматикой безопасности. Иными словами, при включении горелки автоматически будет зажигаться газ, а если по каким-либо причинам горелка погаснет, автомат сразу же прекратит подачу газа. В духовом шкафу этой плиты будет действовать система вращающихся вертел для приготовления шашлыков, поджаривания птицы и крупных кусков мяса.

Опытные образцы таких плит уже изготовлены. К началу будущего года предполагается выпуск пробной партии.
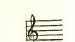
сухом содержании растений могут быстро размножиться и сильно повредить стебли. Наиболее распространенными врагами кактусов можно считать паутинного клещика (иногда называемого «красным паучком») и червеца. Первый особо опасен, так как его молодые особи почти невозможно разглядеть из-за маленького размера и бесцветной окраски. Можно заметить лишь сидящих на стеблях взрослых клещиков красного цвета (их размеры в 4—6 раз меньше типографской точки), когда они уже успели основательно повредить зеленую кожицу на растущих частях стебля. Защитить растения можно регулярными профилактическими опрыскиваниями эфирсульфанатом (1 грамм на 1 литр кипяченой воды), повторяемыми через каждые три месяца.

Червеца заметить гораздо легче. Он гораздо крупнее клещика, и его яйцекладки похожи на клочки или комочки ярко-белой ваты, легко заметны на стебле. Червеца и его яйцекладки следует снимать с кактусов пинцетом, а еще лучше — маленькой влажной кисточкой. Место стебля, откуда был снят вредитель, хорошо смочить каплей спирта, водки или тройного одеколона.

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ

Законы музыкальной гармонии (см. стр. 124).

1. *До мажор* и *ля минор.*



2. В *Соль-мажорной* тональности. Действие этого диеза распространяется на ноту *фа* (во всех октавах).

3. В *Фа-мажорной* тональности. Действие этого бемоля распространяется на ноту *си* (во всех октавах).





4. *Ре минор.* У ключа в этой тональности имеется такой же знак альтерации, как и в *Фа-мажорной* тональности.

5. *Фа-диез, до-диез* и *соль-диез.*



6. *Ми мажор.*



7. *До мажор, ля минор, Соль мажор, ми минор.* Параллельные: *До мажор* и *ля минор, Соль мажор* и *ми минор.*



ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

(«Наука и жизнь» № 7, 3-я стр. обложки)

1. Автор рисунка подражал манере японского художника Кацусика Хокусаи (1760—1849).
2. Автор рисунка имел в виду произведение Эрнеста Хемингуэя «Старик и море».
3. Деталь, позаимствованная с многочисленных гравюр Хокусаи (серии «Виды Фудзи»),— вулкан Фудзияма (Фудзисан).

ВОССТАНОВИТЕ ПРИМЕР

(«Наука и жизнь» № 9, стр. 65)

Ход деления (3-я и 9-я строки) показывает, что частное должно включать в себя три нуля, а именно *0**,*00*. В 8-й строке от сноски имеем один нуль, а в 9-й строке — три нуля. Три нуля в 10-й строке могут получиться только в результате умножения $8 \times 125 = 1\,000$ или $8 \times 625 = 5\,000$, а делитель, таким образом, должен оканчиваться на — 25 — либо 125, либо 625. Первое отпадает, так как из 8, 9 и 10-й строк следует, что последняя цифра числа в 9-й строке должна быть равна 5, а, значит, число в 10-й строке — 5 000.

Поэтому делитель равен 625, а последняя цифра частного — восьмерка: *0**,*008. Остальные цифры частного равны 1, так как трехзначное число от умножения на 625 дает только единица. Таким образом, частное определено: 1 011, 1 008. Остальные цифры определяются элементарно, и пример расшифрован.

ЧИСЛОВОЙ РЕБУС

[(62 - 26) : 9] × 24 = 96

[(20 : 4) + 10] × 3 = 45

[(6 × 12) - 27] + 10 = 55

[(8 - 3) × 9] - 4 = 41

96 + 45 + 55 + 41 = 237

ТРИ ФИГУРЫ



Как лучше сохранить негативную пленку?

П. ЧУБАРОВ.
г. Уфа.

Хранить негативы можно целыми рулончиками в специальных коробках.

Можно разрезать пленку на отрезки по 3—4 кадра и хранить эти кадры в конвертах. На конверты хорошо наклеить контрольные отпечатки. Так легче отыскать нужный кадр. Чтобы не поцарапать кадры, их следует вкладывать в конверты эмульсионной стороной внутрь. А еще практичней сначала положить пленку в самодельный полиэтиленовый мешочек, который затем хранить в конверте.

Широкие негативы (4,5×6, 6×6 и 6×9 см) лучше всего разрезать по одному.

Очень удобно для хранения негативов использовать инвентарную книгу или журнал. Для этого на листы книги надо наклеить специальные кармашки.

Отдельные, выбранные узкие негативы можно заделывать в рамочки для диапозитивов.

На конверте, в журнале или на рамке желательно указать данные съемки: чувствительность пленки, наименования объектива, которым велась съемка, выдержка и диафрагма, дата и место съемки. И конверты и рамочки надо обязательно хранить в темном, прохладном месте, недоступном для пыли.



● НОВЫЕ ОТКРЫТИЯ СТАРЫХ НАУК

«РАСКОПКИ» В МУЗЫКЕ

Доктор искусствоведения М. БРАЖНИКОВ (Ленинград).

Из летописных и других источников известно, что на Руси с принятием ею христианства (конец X века) начало звучать церковное пение, принесенное сюда греческими певцами. В настоящее время нельзя с уверенностью утверждать, как пели эти певцы, а за ними и их русские ученики: только ли на память, или по нотам? Бесспорен лишь факт, что ноты, по которым исполнялось церковное пение,— первые певческие рукописи — сохранились от середины XII столетия. Многие поколения русских певцов своим талантом и трудами участвовали в создании национальной музыкальной культуры. И судить об этом мы можем по тем многочисленным рукописям, которые собраны в книгохранилищах Советского Союза (их тысячи), но в их числе древнейших экземпляров очень немного — 2—3 десятка, основную же массу составляют рукописи XVI, XVII и XVIII веков.

Почему же мы говорим именно о церковной музыке? Не молчал же в это время многомиллионный русский народ, создавший не знающие себе равных сокровища песенного творчества? Это творчество великолепно и неисчерпаемо, но в древности оно никем и никогда не записывалось. Первые записи относятся к XVIII веку. Следовательно, как ни жаль, а о народной песне приходится судить по ее поздним образцам, записанным на фонограф в XIX веке.

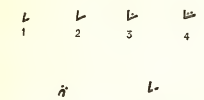
Цель нашей статьи — рассказать, что мы знаем о музыке минувших веков и что представляет собой та «земля», из которой ее приходится извлекать.

Люди, не искушенные в музыке, все же представляют, что ноты пишутся на пяти линейках и носят названия «до-ре-ми-фа-соль» и т. д. Совсем не то было когда-то: ноты на пяти линейках появились в употреблении у русских музыкантов только в конце XVII века (на Украине — немного раньше), а до того времени нотное письмо было совсем другим: **рукописи** были «безлинейными», ноты представляли собой особые знаки — «крю́ки» (или по-старому— знамёна). Они ставились непосредственно над строкой богослужебного текста. Крюки (знамена) были той оболочкой, в которой были сокрыты звуки. Заставить их звучать, к какому бы веку они ни относились,— единственный путь спасти музыку Древней Руси от забвения. Но как это можно, да и можно ли вообще заставить звучать напевы, если секрет прочтения нотных знаков не раскрыт?

Древнерусская крюковая зна́менная нотация не исключение. Многие древние письмена казались когда-то нечитаемыми, но упорство и труд ученых принудили их заговорить. С музыкой дело, конечно, гораздо труднее: уж очень это условный, своеобразный и «нематериальный» язык — язык звуков.

Неужели же, если точное музыкальное значение отдельных знамен неизвестно, нельзя составить хотя бы общего представления о тех путях, которыми шло развитие певческого искусства Руси в те века, которые еще не «прочитаны»? («Прочитан», кстати сказать, только небольшой отрезок — от середины XVII века и позже.)

По ряду сведений, содержащихся в певческих рукописях, известно, что знамена имеют различное значение. Знаменная нотация очень своеобразна. Она насчитывает до восьми десятков знаков, из которых каждый имеет свое музыкальное значение («роспев»). Каждый знак (знамя) имеет свое название: одни названия греческие, происхождение других неизвестно, наконец, большая группа знамен имеет русские наименования. Важно то, что каждое знамя занимало определенное место в целом напеве и имело свое значение. Так, например, знамя, именуемое «стопи́ца»,



5

6

Знани знаменной нотации. Слева направо: 1 — стопица, 2 — нрюн простой. 3 — нрюк мрачный, 4—нрюн светлый, 5—голубчнн борзый, 6—стопица с очном.

служило для изложения речитативных участков напева, в которых звуки чередовались быстро на одной высоте. Существовали разные виды «крюков» — «простой», «мрачный», «светлый» и другие. Наконец, часто употреблялись такие знамена, как «голубчик бóрзый» (то есть быстрый) и «стопица с очком». Известно, что «крюк мрачный» исполнялся выше «простого», а «светлый» — еще выше «мрачного». «Голубчик» был зна́ком, посредствующим от низких звуков к более высоким, а «стопица с очком», наоборот, — от более высоких к более низким.

В певческих рукописях XII — XIII веков нотные строки буквально пестрят речитативнымн знаками — стопицами. Другие знамена употребляются в меньшем количестве. Частое применение в напеве речитатива, повторения звуков на одной высоте, естественно, придает ему характер некоторого однообразия и монотонности, лишь изредка оживляемых там, где среди знамен появляется знамя, определяющее звук высокий, обозначаемый, например, «крюком светлым». Убедиться в сказанном возможно только путем подсчета употребительности (применяемости) различных знамен в знаменной нотации.

Не вдаваясь в частности, можно сказать, что развитие знаменного пения шло в направлении уменьшения его «одноцветности», увеличения в нем звуковых «вершин». Процессы, происходившие в напевах, приобретают убедительную наглядность, если их представить в виде таблицы-диаграммы:

XII век — 74, 26
XIV век — 44, 56
XVI век — 30, 70
XVII век — 18, 82

В круге XII века 74% его площади (черная его часть) занято речитативными стопицами и только 26% приходится на долю всех других знамен. Напевы на три четверти речитативны. В нотации более поздней—XIV—XVI веков — знаменное письмо представляется совсем в другом виде: употребительность речитативных стопнц сокращается в несколько раз, но резко возрастает применение «крюков светлых» н вышеназванных «посредствующих» знамен. Совсем другой вид имеет круг XVII века, в котором речитативность почти «сдвинута» другнми знаками и занимает лишь 18% вместо прежних 74% — сокращение в четыре с лишним раза!

Конечно, подсчитать употребительность отдельных нотных знаков простым арифметическим путем чрезвычайно трудно. Нам удалось установить только самые основные, первоначальные зависимости, в то время как зависимость между нотными знаками (имея в виду, конечно, не нх графическую сторону, а заключенные в них звучания) намного сложнее и интереснее.

Использование кибернетики в музыкальной палеографии сможет далеко продвинуть вперед «раскопки» древнейшего периода русской музыки и пролить свет на то, что сейчас даже и предугадать трудно.

Если положить рядом рукописи, например, XII и XVI веков, то по внешнему виду они несравнимы. С каждым столетием нотные знаки становятся все сложнее и разнообразнее. Внешний вид и изменения нотных знаков по векам очень броски и показательны настолько, что по ним можно устанавливать столетие, в котором написана рукопись.

Изучением нотного письма русских певческих рукописей занимается научная дисциплина, именуемая русской музыкальной, точнее, певческой, палеографией.

Певческие рукописи известны различных видов. Их сопоставление подтверждает существование еще в древности нотных систем, резко отличных одна от другой.

Ниже показаны образцы так называемой кондакарной и знаменной нотаций.

Кондакарная нотация (названа так от слова «кондак» — краткого песнопения в честь святого) византийского происхождения, служила для изложения чрезвычайно сложных, продолжительных и витиеватых напевов, характерных для кондакарной системы богослужебного пения при дворе византийских императоров.

Конданарная нотация

Знаменная нотация

Над одной строкой текста кондакарной рукописи обязательно присутствие двух строк нотных знаков, причем верхняя строка отличается большей сложностью и вычурностью начертаний. Знаменная же рукопись, наоборот, имеет одну строку знамен, простых по начертанию.

Певческие нотации в известной степени можно сравнить со шрифтом, которым набран текст книги. Если в одной книге он набран латинскими буквами, а в другой — русскими, мы знаем, что имеем дело с разными языками. Кондакарной и знаменной нотациями переданы произведения, написанные на разных музыкальных «языках».

Смены и параллельное существование музыкальных систем имели место в русском церковном пении не только в древнейшие века: их можно наблюдать, рассматривая и «молодые» певческие рукописи XVI — XVII — XVIII веков.

Внешние отличительные особенности нотаций певческих рукописей Древней Руси, не позволяя пока что услышать «живое» звучание напевов, дают все же в руки исследователя средства для суждения относительно их общего характера и возможного (предполагаемого) звучания, основанного при этом не на фантазии, не на желаниях исследователя, а на очевидном правиле, вытекающем из сопоставления музыкальных документов.

Каким бы путем ни устанавливался возраст певческой рукописи, при всех условиях — и это один из важнейших вопросов — нельзя забывать того, что древнерусская певческая рукопись всегда остается памятником славянской письменности и к нему применимы все те методы исследования, которые вообще применяются к этого рода памятникам в самом широком понимании.

До XV столетия певческие рукописи, как правило, писались на пергамене, как когда-то говорили — «на телятине». С XV века (не без исключений) в употребление вошла бумага. На бумаге имелись «водяные знаки». Коль скоро известно, в какие годы действовала та или иная бумажная фабрика, то по рисунку водяного знака, видимому на просвет, можно примерно установить, когда написана рукопись. Бумаги было мало, и она обычно использовалась сразу после ее выпуска фабрикой в продажу. Определение возраста рукописи по водяному знаку — общеизвестный и распространенный палеографический прием, применяемый и к певческой рукописи. (Понятно, что на пергамене никаких водяных знаков быть не может.)

В любой рукописи, будь то литературный или музыкальный памятник, имеется текст. Почерк, которым писался текст, и рисунок букв изменялись с течением времени и весьма показательны. По ним палеограф определяет примерное время появления рукописи на свет. Палеограф-музыкант, однако, находится в более выгодном положении, располагая для временно́го определения рукописи большими возможностями. Музыкальная палеография привлекает на помощь еще особенности нотной строки, находящейся над текстом. Однако перед тем как остановиться на сказанном подробнее, следует представить себе то, с какого рода знаками приходится иметь дело в певческих рукописях.

Общее направление развития нотной графики в знаменной нотации обнаруживает стремление к большей свободе, широте и разнообразию начертаний. Вырабатываются новые, ранее неизвестные начертания. Русские певцы были наблюдательны и давали знаменам названия, часто исходя из их внешнего, графического сходства с предметами окружающего быта.

В далекое время возникновения знаменного пения в бою с врагом или на охоте широко использовались лук и стрелы. Какой вид имеет стрела, известно всякому. Заметив ее сходство с одним из нотных начертаний, русские певцы и дали ему такое же название — «стрела».

Для передвижения по рекам и озерам пользовались челнами, в которых можно было ездить и вдвоем. Отсюда

нотный знак под названием «два в челну».

Прямая черта наклонно написанного знака была названа просто и ясно — «палка», \, а другое обозначение, применяемое как добавочное при нескольких видах знамен, указывает на меткость глаза и наблюдательность тех, кто его так «окрестил».



По пушистому снегу или мягкому песку лесных просторов или деревень прыгали длиннохвостые сороки, оставляя отпечатки своих ног. Вот вам и название знака перед глазами: «сорочья нога». Легко можно заметить сходство «сорочьей ноги» с греческой буквой «пси» (ψ). Буква «пси» составляла часть греческого слова

ὕψος

означавшего «высота», «вершина». Действительно, «сорочья нога» добавлялась к отдельным знаменам тогда, когда надо было указать, что они относятся к высокой области звуков или высокие звуки введены в состав их музыкального значения («распева»).

Еще пример. Обыкновенные скамьи — принадлежность обстановки избы. И они тоже пригодились в терминологии названий нотных знаков —



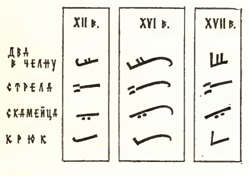
«скамейца», или «беседка».

В старину скамейки иначе назывались «беседками», на них беседовали, откуда и второе название того же знака — «беседка».

Мы не стали бы задерживаться на таких, казалось бы, «мелочах», если бы они не были характерны и не подчеркивали стремления русских певцов, видевших в нотных книгах начертания «стрел», «палок», «двух в челну» и «скамейц», сделать эти чужие им знаки хотя бы по названию своими, русскими, привычными и понятными.

Каждый нотный знак имел характерное для него начертание, претерпевавшее внешние, графические изменения.

Не вдаваясь в подробности, укажем на такой знак, как уже упомянутый выше, «два в челну». В XII веке он писался по одному, а в XVII веке по-иному. Написание изменялось постепенно. «Промежуточный» XVI век создал свою форму этого знамени. Чего же еще нагляднее?



Если «вытянуть в строку» знамена указанных трех веков, то получится убедительная графическая таблица:

XII в.

XVI в.

XVII в.

Установлению возраста рукописи помогает внешний вид, «почерк» знамен.

До настоящего времени из огромного «запаса» певческих рукописей начиная с XII века разве только для XVII века, да и то второй его половины, можно быть уверенным в правильности прочтения и перевода знамен. Мы так привыкли теперь к точному определению высоты звука, к тому, что любой звук напева можно воспроизвести, ударив по клавишам — черной или белой — на определенном участке клавиатуры рояля, что уже не представляем себе того, как можно было спеть напев, руководствуясь только чутьем, слухом, которые находятся где-то внутри человека и которые были до тонкости развиты у певцов.

В исследовании давно умолкнувших звучаний, сокрытых за непонятными знаками певческих рукописей, можно идти двояким путем: от неизвестного к известному и в обратном направлении — от известного к неизвестному. Какая-то отправная точка должна быть, ибо самое трудное, взяв нечитаемую рукопись, пытаться в ней самой найти ответ на вопросы, не сопоставляя ее с другими источниками.

В настоящее время установлено, что объем звуков, которым располагали в старину церковные певцы, был довольно ограниченным и простирался в пределах от «соль малой октавы» до «ре второй октавы», составляя звукоряд из двенадцати звуков:

мрачное
пресветлое
простое
светлое

В представлении наших певцов этот звукоряд разделялся на четыре группы, по три звука в каждой, именовавшихся «согласиями». Если в наши дни мы отличаем один звук от другого по тому, что этим звукам соответствует разное количество колебаний в секунду, то когда-то ни о каких колебаниях, тем более о камертоне, не было и речи. Отдельные тоны звукоряда воспринимались певцами как имеющие различный характер, различную окраску. Так, например, один из тонов, соответствовавший

звуку «фа первой октавы», производил впечатление мрачного, ему соответствовало и определение «мрачно», обозначавшееся буквой «мыслете». Тон на одну ступень выше (звук «соль») обозначался буквой «покой», что означало «повыше мрачного». Тоны низкой области звукоряда обозначались как «низко» или «гораздо (очень) низко», а высокие, наоборот, — «высоко» или «гораздо высоко» и т. п. Особо любопытно то, что область звуков, совпадавшая примерно с серединой звукоряда («средневидная» область), звуки которой исполнялись «средним гласом», служила своеобразным отправным пунктом для других звуков. В ней находилась «стро́ка», в зависимости от которой определялась высота звуков. Это была исходная точка, своего рода «печка», от которой при пении «танцевали» певцы, певшие по крюковым рукописям.

До сих пор ученым еще не удалось установить, что же это такое — «строка», этот древнерусский камертон. Во всяком случае, это—важнейшее музыкально-теоретическое понятие, которым оперировали музыканты Древней Руси. Раскрытие его сделало бы для нас доступным прочтение тех страниц древнерусской музыки, которые были написаны ее мастерами по крайней мере в XVI веке, но пока что это еще невозможно. Есть основания полагать, что высотный уровень «строки» находился в зависимости от состава того хора, которому должен был задать «строку» (тон) руководитель хора — «головщик» (регент), то есть от того, состоял ли хор из басов, теноров или был мужским, смешанным по составу [1].

Понятие «строки» нашло отражение в содержании древнерусских руководств по пению (так называемых «азбук»), появившихся на Руси в XV веке. Позднее, в азбуках XVI века, даются, например, такого рода указания на способ исполнения знамен: «стрелу простую потяни ее ни выше строки, ни ниже», «а стопицу подробити гласом по строке» и т. п.

В далеком прошлом такие указания были понятны, сопровождались разъяснениями преподавателей пения, а исполнение закреплялось повседневной практикой певцов на церковном клиросе. Нас такие пояснения заставляют по меньшей мере задуматься, но некоторые догадки напрашиваются сами собой. Сопоставим несколько объяснений, или, по-старому, «толкований», знамен с их нотными переводами. «А два в челну качнути дващи (дважды)»:



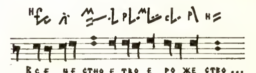
Действительно, в распеве «двух в челну» мелодия дважды качается. Или: «а дербица подробити гласом вверх»:



[1] До XX столетия женщины не допускались к пению в церковных хорах.

Исследователю остается только догадываться о том, на какой интервал надо «качнуться», какими должны быть те расстояния, на которые следовало «подробити гласом» при исполнении распева дербицы? Вряд ли оказалось бы возможным дать вразумительный ответ на эти вопросы, если бы не были обнаружены совершенно особого вида певческие рукописи, или так называемые «двознаменники». В них напевы изложены параллельно — двумя видами знамени, то есть нотации. «Двознаменники» были тем основным источником, который позволил понять музыкальное значение знамен. Они сыграли роль своего рода розетского камня в истории древнерусской музыки. Они же раскрыли и значение буквенных обозначений («поме́т») при знаменах и соответствие обозначений

«Двознаменник»



«мрачно», «гораздо низко» и других определенным звукам, написанным на «нотном стане» — пяти линейках, принятых ныне. Они же указали, с какой скоростью и на какие интервалы нужно «ступить» или «подробити гласом».

Развитие профессионально-музыкальной культуры Руси шло трудным, долгим, подчас тернистым путем. Ее поступательное движение нередко тормозилось отдельными уродливыми явлениями, возникавшими в церковной и общественно-политической жизни Руси, но творцами церковной музыки были не только деятели церкви, в ней принимал участие весь народ.

Безлинейная крюковая нотация, в течение долгих веков бывшая господствующей музыкальной системой на Руси, в XVII веке потеряла свое прежнее значение, уступив место западноевропейской музыкальной системе, тоже претерпевшей на русской почве значительные видоизменения.

Те периоды и та часть древнерусского певческого искусства, которые раскрыли перед исследователями свои секреты, — это лишь небольшая доля того, что донесло до нас время. Предстоит огромная работа. Нужно еще «заставить звучать» музыкальные рукописи XII — XV столетий, найти ключ к прочтению древнейших нотных знаков знаменной нотации. Многие поколения русских певцов своим талантом и трудами заложили прочные основы для создания музыкальной культуры своей родины, подняли эту культуру на большую высоту и создали произведения непередаваемой красоты и совершенства, не уступающие памятникам подобного рода Западной Европы. «Раскопки» в музыке продолжаются.

АЛЬБОМ ПО ИСТОРИИ РУССКОГО ПЕНИЯ (и нотописания)

В рукописном отделе Государственной библиотеки СССР имени В. И. Ленина среди архивных материалов, принадлежащих известному русскому литератору и музыканту В. Ф. Одоевскому, имеется книга в пестром бархатном переплете. Это «Альбом по истории русского пения (и нотописания)». Не всем известна деятельность В. Ф. Одоевского как историка древнерусской музыкальной культуры. Между тем этому занятию он был по-настоящему предан. С возвращением из Петербурга в Москву в 1862 году и до последних дней (он умер в 1869 г.) Одоевский занимается изучением древнерусской музыки, постоянно подчеркивая, что сохранившиеся песнопения, «которым более 700 лет», имеют «высокое, как историческое, так и художественное значение». Он сетовал, что «первоначальные безлинейные знаки, которыми изображались до XVIII века наши древние напевы... остаются для многих и многих недоступными, а с тем вместе была невозможною и история древнего звукописания». История русских музыкальных знаков восходит к XI—XII веку (см. выше статью М. Бражникова, стр. 154). С XII века были в употреблении два вида нотаций: кондакарная и знаменная. После XIV века кондакарная нотация исчезла, а знаменная продолжала развиваться вплоть до второй половины XVII века. В это время в Россию через южные области проникает новый вид нотации — линейная, так называемая «киевская квадратная нота». К XVIII веку эта нотация утвердилась. В культовой музыке квадратные ноты продолжали употребляться и в последующие века, светскую музыку записывали обычными круглыми нотами.

В альбоме Одоевского собраны образцы русского нотописания от древнейших — кондакарной (1) (XII в.) и знаменной (2) (XII—XVII вв.) до записей первого русского печатного нотного издания (5). (См. 3-ю страницу обложки.) Очень любопытно сопоставление строк песнопения в записи знаменной (XVI—XVII вв.) (3), линейной квадратной (3а) (XVIII в.) и обычной линейной нотаций (3б) (XIX в.).

В альбоме помещен образец двузнаменной записи, то есть двойной параллельной записи одного и того же песнопения крюками и линейными квадратными нотами. В XVII столетии в России создавались большие певческие сборники в двузнаменном изложении. Двумя очень ценными «Двознаменниками» владел и В. Ф. Одоевский. Говоря о подобных рукописях, нельзя не упомянуть и о двузнаменной азбуке, которую составил монах Тихон Макарьевский. На первом листе азбуки изображался ключ — символический «ключ разумения» (4), раскрывавший премудрость вводимой в то время новой линейной нотации. Здесь же приводились стихи:

«Ключь сей, разумно пения:
Отъемлет дверь затмения,
Отверзает смысл ищущым.
Утверждает ум пишущым».

На трех зубцах бородки названия трех нот: ут (до), ре, ми. В отверстие ручки вписаны линейки, на которых также проставлены названия нот всего древнего звукоряда. Рядом идут пометы (г, н, м, п, в, в), соответствующие положению нот по высоте. Пометы, изобретенные в конце XVI века дьяком Иваном Шайдуровым, ставились при крюках и определяли их звуковую высоту. «Ключ» Тихона Макарьевского служил ключом для изучения линейной нотной системы.

В 1872 году в России появилась первая печатная нотная книга. Это был Ирмологий, изданный Московской Синодальной типографией. Первый пробный лист этого издания (5) имеется и в альбоме В. Ф. Одоевского.

Б. СМОЛЯКОВ.

Главный редактор В. Н. БОЛХОВИТИНОВ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), И. И. АРТОБОЛЕВСКИЙ, О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. М. ГЛУШКОВ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. отд. самообр. и науч.-техн. любительства), Б. М. КЕДРОВ, В. А. КИРИЛЛИН, Л. Д. КИСЕЛЕВ (отв. секретарь), Б. Г. КУЗНЕЦОВ, И. К. ЛАГОВСКИЙ (зам. главного редактора), Л. М. ЛЕОНОВ, А. А. МИХАЙЛОВ, В. Н. ОРЛОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, В. В. ПАРИН, Б. Е. ПАТОН, Ф. В. РАБИЗА (зав. иллюстр. отделом), Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор В. Н. Веселовская.

Адрес редакции: Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 292-18-35 и 223-21-22, массовый отдел — 294-52-09, зав. редакцией — 223-82-18. Рукописи не возвращаются.

Сдано в набор 17/VI 1970 г. Т 11364. Подписано к печати 3/VIII 1970 г. Формат бумаги 70×108 1/16. Объем 14,7 усл. печ. л. 20,25 учетно-изд. л. Тираж 2 900 000 экз. (1 завод 1 — 1 750 000). Изд. № 1796. Заказ № 1840.

Ордена Ленина типография газеты «Правда» имени В. И. Ленина. Москва, А-47, ГСП, ул. «Правды», 24.